

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-096789

(43)Date of publication of application : 08.04.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/13
 G02F 1/1333
 G02F 1/1335
 H04N 5/66
 H05B 41/16
 H05B 41/29
 H05B 41/392

(21)Application number : 08-056476

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.03.1996

(72)Inventor : TAKAHARA HIROSHI

(30)Priority

Priority number : 07 54410
 07191682

Priority date : 14.03.1995
 27.07.1995

Priority country : JP

JP

(54) LIGHT EMITTING ELEMENT, ITS DRIVING CIRCUIT, VIEW FINDER AND VIDEO CAMERA

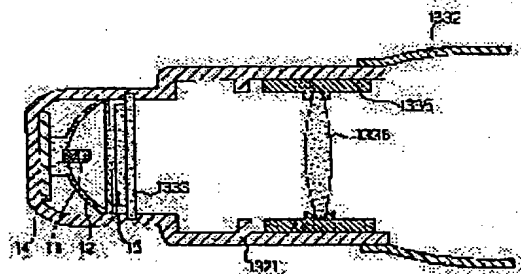
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a view finder whose power consumption and uneven luminance are reduced, and also, which is made compact and light-weight, by converting light radiated from the small light emitting body of the light emitting element to a wide solid angle to light with narrow directivity by a parabolic mirror, etc., so that the light beams may become almost parallel, modulating the light by a liquid crystal display panel, and then, displaying the image.

SOLUTION: At one end of the view finder, a light source constituted of a lamp 11, the parabolic mirror 12 and a base substrate 14 for mounting the parabolic mirror 12 is arranged. A diffusing (scattering) sheet 15, or a diffusing plate is arranged between the lamp 11 and the liquid crystal display panel 1333.

The light radiated from the small generating part of the lamp 11 to the wide solid angle is converted to almost parallel light with narrow directivity by the parabolic mirror 12, then, transmitted through the diffusing plate 15, then, the light is made incident on a TN liquid crystal display panel 1333.

The outgoing light from the parabolic mirror 12 is modulated in accordance with the video signal, then, the image is displayed. The displayed image is enlarged by an enlarging lens 1336.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the viewfinder with which it has the following, all or a part of configurations of the aforementioned electric-field generating means are abbreviation plate-like, and all or a part of configurations of the aforementioned thermionic emission means are characterized by the line or being spiral and the thickness direction of the aforementioned plate and the shaft orientations of the aforementioned thermionic emission means carrying out abbreviation coincidence. The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An optical generating means to have an electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image, and the condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means

[Claim 2] The viewfinder according to claim 1 characterized by forming the light reflex film at least in one side among the external surface of a case, and an inside.

[Claim 3] The optical generating means characterized by providing the following, and a light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image, The condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means is provided. All or a part of configurations of the aforementioned electric-field generating means are abbreviation plate-like, and all or a part of configurations of the aforementioned thermionic emission means are a line or a helical. Characterizing [it / the thickness direction of the aforementioned plate and the shaft orientations of the aforementioned thermionic emission means carry out abbreviation coincidence, and]-by gap being between aforementioned case and aforementioned covering viewfinder The case where the fluorescent substance film was formed in the inside Covering of the resin which has the light-scattering nature with which the outside of the aforementioned case is equipped A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means

[Claim 4] The viewfinder of the publication according to claim 1 or 2 characterized by forming or arranging a dispersion means to have light-scattering nature on the external surface of a case abbreviation punctiform.

[Claim 5] It is the viewfinder according to claim 1, 2, or 3 characterized by for a case being a tubed pipe with which the terminal for impressing voltage or current to the aforementioned thermionic emission means and the aforementioned electric-field generating means is prepared in one field, and the diameter of one field of the aforementioned pipe being larger than the diameter of the field of the another side.

[Claim 6] The viewfinder with which it has the following and the shaft orientations of the aforementioned thermionic emission means are characterized by taking 30 degrees or more for the angle of less than 60 degrees to the normal of the viewing area of the aforementioned light modulation means. The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An optical generating means to have an electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means A light modulation

means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image, and the condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means [Claim 7] The viewfinder which is equipped with the following and characterized by arranging or forming the conductor in the superficies of the aforementioned case. The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An optical generating means to have an electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image, and the condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means

[Claim 8] It is the viewfinder according to claim 7 characterized by for a conductor being ITO and fixing Above ITO to predetermined potential.

[Claim 9] a conductor — lead wire or a conductor — the viewfinder according to claim 7 which is a network and is characterized by fixing the aforementioned conductor to predetermined potential

[Claim 10] It is the viewfinder which the conductor characterized by providing the following is arranged or formed, and is characterized by making the aforementioned conductor into predetermined potential. The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An optical generating means to have an electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image, and the condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means are provided, and it is light reflex nature to the superficies of the aforementioned case.

[Claim 11] The signal with which an optical generating means is impressed to the aforementioned electric-field generating means at the time of lighting is a viewfinder according to claim 7 or 10 with which it is characterized by being the direct current voltage below 30 (V).

[Claim 12] It is the drive method of a light emitting device of generating light by having an anode and a filament and exciting a fluorescent substance by ultraviolet rays. By arranging a current-limiting means between the 1st terminal and the aforementioned anode, and impressing the 1st voltage to the 1st terminal of the above The drive method of the light emitting device characterized by impressing the 2nd voltage smaller than the 1st voltage of the above to the 1st terminal of the above so that the voltage which impress the voltage more than breakdown voltage to the aforementioned anode, and the aforementioned light emitting device is made to emit light, next is impressed to the aforementioned anode may turn into more than an electric discharge sustaining voltage.

[Claim 13] The drive method of the light emitting device characterized by impressing the 4th voltage more than breakdown voltage to the aforementioned anode, and making the aforementioned anode start luminescence of the aforementioned light emitting device after having an anode and a filament, being the drive method of a light emitting device of generating light by exciting a fluorescent substance by ultraviolet rays, and impressing current to the aforementioned filament and impressing the 3rd voltage below an electric discharge sustaining voltage to the aforementioned anode.

[Claim 14] Time to impress the 4th voltage is the drive method of the light emitting device according to claim 12 characterized by ** which is two or more microseconds.

[Claim 15] It is the drive circuit of a light emitting device carry out carrying out the voltage which is in the state which it had the following, the voltage generating means of the above 2nd was connected with the aforementioned anode so that the 4th voltage of the above may be impressed to the aforementioned anode, the aforementioned control means impressed the 3rd voltage to the aforementioned anode, and supplied current to the aforementioned filament, and is impressed to an anode by superimposing and impressing the 5th voltage of the above to the aforementioned anode more than breakdown voltage as the feature. The 1st signal generation means which it is [1st] the drive circuit of the light emitting device which generates light by having an anode and a filament and exciting a fluorescent substance by ultraviolet rays, and generates the 3rd voltage more than an electric discharge sustaining voltage The 2nd signal generation means which generates the 5th voltage The 3rd signal generation means which supplies current to the aforementioned filament The control means which control the aforementioned signal generation means, the voltage generating

means of the above 1st, and the current-limiting means arranged between the aforementioned anodes

[Claim 16] The drive method of the light emitting device characterized by having an anode and a filament, being the drive method of a light emitting device of generating light by exciting a fluorescent substance by ultraviolet rays, and impressing current to the aforementioned filament, and impressing the voltage more than breakdown voltage to the aforementioned anode, making the aforementioned light emitting device emit light, and stopping the current supply source to the aforementioned filament after that.

[Claim 17] The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An optical generating means to have an electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image The condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means It is the drive method of the viewfinder equipped with the above, and is characterized by impressing current to the aforementioned filament for the aforementioned light modulation means in the picture non-display state, and impressing the voltage more than breakdown voltage to the aforementioned anode, and making the aforementioned light emitting device emit light, stopping the current supply source to the aforementioned filament, next making the aforementioned light modulation means into an image display state.

[Claim 18] It is the viewfinder which is equipped with the following and characterized by the aforementioned current control means changing the current passed for the aforementioned electric-field impression means based on the temperature data outputted from the aforementioned temperature detection means. The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An optical generating means to have an electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image, the condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means, the current control means to which the current passed for the aforementioned electric-field generating means is changed, and a temperature detection means to detect the aforementioned case temperature

[Claim 19] Current control means are viewfinders according to claim 18 characterized by making [many] the current passed for the aforementioned electric-field impression means when the aforementioned case is below predetermined temperature.

[Claim 20] It is the viewfinder are in the state which it had the following, the voltage generating means of the above 2nd was connected with the aforementioned electric-field generating means so that the 4th voltage of the above may be impressed to the aforementioned electric-field generating means, the aforementioned control means impressed the 3rd voltage to the aforementioned electric-field generating means, and supplied current to the aforementioned thermionic-emission means, and carry out controlling to impress the 4th voltage of the above to the aforementioned electric-field generating means as the feature. The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An optical generating means to have an electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image, and the condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means, The 1st voltage generating means which generates the 3rd voltage more than an electric discharge sustaining voltage, The current-limiting means arranged between the 2nd voltage generating means which generates the 4th voltage more than breakdown voltage, the 3rd signal generation means which supplies current to the aforementioned thermionic emission means, the control means which control the aforementioned signal generation means, the voltage generating means of the above 1st, and the aforementioned electric-field generating means

[Claim 21] It is the viewfinder which is equipped with the following and characterized by the signal

generation means of the above 1st controlling the current supplied to the aforementioned electric-field generating means based on the data from the aforementioned extraneous light detection means. The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An optical generating means to have an electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image, the condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means, the 1st signal generation means which supplies current to the aforementioned electric-field generating means, and an extraneous light detection means to detect the intensity of an extraneous light

[Claim 22] It is the viewfinder which is equipped with the following and characterized by the signal generation means of the above 1st controlling the current supplied to the aforementioned electric-field generating means based on the data from the aforementioned luminescence on-the-strength detection means. The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An optical generating means to have an electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image, the condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means, the 1st signal generation means which supplies current to the aforementioned electric-field generating means, and a luminescence on-the-strength detection means detect the luminescence intensity of the aforementioned optical generating means

[Claim 23] The viewfinder characterized by to provide an optical generating means generate the white light, a light-modulation means modulate the light which carries out incidence and form an optical image, the concave mirror that makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means, and the optical low pass filter arranged between the aforementioned optical generating means and the aforementioned light modulation means.

[Claim 24] An optical low pass filter is a viewfinder according to claim 23 characterized by being a diffraction grating.

[Claim 25] The video camera which carries out [providing the viewfinder which has an optical generating means generate the white light, a light-modulation means modulates the light which carries out incidence and form an optical image, the concave mirror that makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carry out incidence to the aforementioned light-modulation means, and the optical low pass filter which have been arranged between the aforementioned optical generating means and the aforementioned light-modulation means, and an image pck-up means, and] as the feature.

[Claim 26] A concave mirror is a viewfinder according to claim 23 characterized by being a parabolic mirror and the reflector of the aforementioned parabolic mirror consisting of reflectors on two or more abbreviation flat surfaces.

[Claim 27] It is the viewfinder according to claim 23 characterized by for a concave mirror being a parabolic mirror and carrying out embossing of the reflector of the aforementioned parabolic mirror.

[Claim 28] It is the viewfinder have the following, the aforementioned concave mirror consists of a parabolic mirror and a spherical mirror, the light-emitting part of the aforementioned optical generating means is arranged at the focus of the aforementioned parabolic mirror and a spherical mirror, the aforementioned parabolic mirror makes the light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and illuminates the aforementioned light-modulation means, and the aforementioned spherical mirror reflects the light emitted from the aforementioned optical generating means, and carry out illuminating the light-emitting part of the aforementioned optical generating means as the feature. An optical generating means to generate the white light A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image The concave mirror which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means The optical low pass filter arranged between the aforementioned optical generating means and the aforementioned light modulation means

[Claim 29] An optical low pass filter is a viewfinder according to claim 23 or 28 characterized by being a diffusion board, and for a crevice being constituted by the aforementioned diffusion board, and inserting the point of an optical generating means in the aforementioned crevice.

[Claim 30] It is the viewfinder characterized by the aforementioned concave mirror touching the aforementioned optical generating means through a heat transfer suppression means to suppress heat transfer by having the following. An optical generating means to generate the white light A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image The concave mirror which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means The optical low pass filter arranged between the aforementioned optical generating means and the aforementioned light modulation means

[Claim 31] The viewfinder according to claim 23 or 28 characterized by being characterized by filling up with the transparent material between a concave mirror and an optical generating means.

[Claim 32] It is the viewfinder of ** which is equipped with the following and characterized by for an optical low pass filter being the board or sheet with which the optical diffusion means has been formed or arranged, and forming or arranging the aforementioned optical diffusion means at least in the position corresponding to the profile section of the aforementioned optical generating means. An optical generating means to generate the white light A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image The concave mirror which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means The optical low pass filter arranged between the aforementioned optical generating means and the aforementioned light modulation means

[Claim 33] The viewfinder with which it has the following and the aforementioned optical generating means is characterized by constituting insertion or the aforementioned reflective means, and the aforementioned optical generating means as one at the aforementioned light reflex means. The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An optical generating means to have an electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image, and a light reflex means to reflect in the direction of the aforementioned light modulation means the light which it consists of transparent materials, and a reflective means is formed or arranged on a front face, and is emitted from the aforementioned optical generating means

[Claim 34] The viewfinder with which it has the following and orientation of the aforementioned thermionic emission means is characterized by carrying out abbreviation coincidence to the normal of the viewing area of the aforementioned light modulation means. The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An optical generating means to have an electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image, the parabolic mirror which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means, and the optical low pass filter arranged between the aforementioned optical generating means and the aforementioned light modulation means

[Claim 35] It is the viewfinder according to claim 34 by which it is impressing [by the side near a light modulation means / grounding potential]-in thermionic emission means characterized.

[Claim 36] The viewfinder characterized by providing the following. An optical generating means to generate the white light A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image The 1st condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and illuminates the aforementioned light modulation means The 2nd condensing means which narrows the chief ray of the light by which has been arranged between the enlarged display means expands the display image of the aforementioned light modulation means, and it is made to be in sight of an observer, and the aforementioned enlarged display means and the aforementioned light modulation means, and outgoing radiation was carried out from the aforementioned light modulation means toward the aforementioned enlarged display means

[Claim 37] The video camera possessing a viewfinder and an image pck-up means characterized by

providing the following An optical generating means to generate the white light A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image The 1st condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and illuminates the aforementioned light modulation means The 2nd condensing means which narrows the chief ray of the light by which has been arranged between the enlarged display means expands the display image of the aforementioned light modulation means, and it is made to be in sight of an observer, and the aforementioned enlarged display means and the aforementioned light modulation means, and outgoing radiation was carried out from the aforementioned light modulation means toward the aforementioned enlarged display means

[Claim 38] It is the viewfinder which is equipped with the following and characterized by locating the emission center position of the aforementioned optical generating means in a position shorter than the focal distance of the condensing means of the above 1st. An optical generating means to generate the white light A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image The 1st condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and illuminates the aforementioned light modulation means The 2nd condensing means which narrows the chief ray of the light by which has been arranged between a reflective means reflect in the condensing means side of the above 1st the light emitted from the aforementioned optical generating means, the enlarged display means expand the display image of the aforementioned light-modulation means, and it is made be in sight of an observer, and the aforementioned enlarged display means and the aforementioned light-modulation means, and outgoing radiation was carried out from the aforementioned light-modulation means toward the aforementioned enlarged display means

[Claim 39] The viewfinder which is equipped with the following and characterized by fixing at least one side to the aforementioned panel maintenance means among the above 1st and the 2nd condensing means. An optical generating means to generate the white light A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image A panel maintenance means to hold the aforementioned light modulation means The 2nd condensing means which narrows toward the aforementioned enlarged display means in the chief ray of the light by which has been arranged between the 1st condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and illuminates the aforementioned light-modulation means, the enlarged display means expands the display image of the aforementioned light-modulation means, and it makes be in sight of an observer, and the aforementioned enlarged display means and the aforementioned light-modulation means, and outgoing radiation was carried out from the aforementioned light-modulation means

[Claim 40] The viewfinder which carries out [providing the optical low pass filter arranged between an optical generating means generate the white light, a light-modulation means modulates the light which carries out incidence and form an optical image, the condensing means on the flat surface which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and illuminates the aforementioned light-modulation means, and the aforementioned condensing means and the aforementioned light-modulation means, and] as the feature.

[Claim 41] The viewfinder characterized by providing the following. An optical generating means to generate the white light A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image The Fresnel lens which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and illuminates the aforementioned light modulation means The expansion means expands the optical low pass filter arranged between the aforementioned condensing means and the aforementioned light modulation means, and the display image of the aforementioned light modulation means to an observer, and it is made to be in sight

[Claim 42] The viewfinder according to claim 41 characterized by MTF the slot on the Fresnel lens is recognized to be being 20% or less when an observer fits a focus to a light modulation means using an expansion means.

[Claim 43] An optical generating means to generate the white light, and a light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image, The condensing means on the flat surface which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and illuminates the aforementioned light modulation means, It is the viewfinder which the 1st polarization means arranged at the optical incidence side of the aforementioned light modulation means, the 2nd polarization means arranged at the optical outgoing radiation side of the aforementioned light modulation means, and the polarization means of the above

1st are fixed to the flat-surface section of the aforementioned condensing means, and is characterized by the ability to rotate the aforementioned condensing means centering on the central point.

[Claim 44] It is the video camera which is equipped with the following, and the aforementioned viewfinder is attached possible [movement for the aforementioned photography means], and the aforementioned switching means operate and is characterized by supplying current to the thermionic emission means of the aforementioned optical generating means by moving the aforementioned viewfinder. An optical generating means to have an electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from a thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the case where the fluorescent substance film was formed in the inside, and the aforementioned case, and the aforementioned thermionic emission means The viewfinder which has a light modulation means to modulate the light emitted from the aforementioned optical generating means Photography means Switching circuit

[Claim 45] The viewfinder carry out that an optical generating means generate the white light, a light-modulation means modulate the light which carries out incidence and form an optical image, and a condensing means make the light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and illuminate the aforementioned light-modulation means provide, and it can carry out adjustable in one [at least] distance among the distance to the distance, the aforementioned condensing means, and the aforementioned light-modulation means to the aforementioned optical generating means and the aforementioned condensing means as the feature.

[Claim 46] It is the viewfinder which it has the following, and the light which condensed with the condensing means of the above 2nd is led to the condensing means of the above 1st, and is characterized by constituting the aforementioned outdoor daylight so that [the aforementioned light modulation means made into abbreviation parallel light with the condensing means of the above 1st] it may be illuminated. An optical generating means to generate the white light A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image The 1st condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and illuminates the aforementioned light modulation means The 2nd condensing means which condenses outdoor daylight

[Claim 47] An optical generating means to generate the white light, and a light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image, The 1st condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and illuminates the aforementioned light modulation means, The 2nd condensing means which condenses outdoor daylight, and a photodetection means to detect the intensity of outdoor daylight are provided. The light which condensed with the condensing means of the above 2nd is led to the condensing means of the above 1st, and the aforementioned outdoor daylight is constituted so that [the aforementioned light modulation means made into abbreviation parallel light with the condensing means of the above 1st] it may be illuminated. The viewfinder characterized by being constituted based on the detection data of the aforementioned photodetection means so that adjustment of a lighting astigmatism LGT or luminescence brightness may be carried out to the aforementioned optical generating means.

[Claim 48] The viewfinder according to claim 49 characterized by the ability to perform quantity of light adjustment which carries out incidence to the aforementioned light modulation means by arranging a polarization means at the optical path between a light modulation means and the 1st condensing means, and moving the aforementioned polarization means.

[Claim 49] The viewfinder carry out providing an optical generating means generate the white light, a light-modulation means modulates the light which carries out incidence and form an optical image, a condensing means make the light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and illuminate the aforementioned light-modulation means, and an optical diffusion means change a light-scattering state with the applied voltage arranged between the aforementioned optical generating means in the aforementioned light-modulation means as the feature.

[Claim 50] An optical diffusion means is a viewfinder according to claim 49 characterized by being a macromolecule distribution liquid crystal panel.

[Claim 51] It is the viewfinder which is equipped with the following, and the aforementioned expansion means consists of a pressurization means to pressurize flexibility from the circumference of the lens which consists of a ***** transparent resin, and the aforementioned lens, and is characterized by

adjustable [of the focal distance of the aforementioned lens] being carried out by the aforementioned pressurization means. An optical generating means to generate the white light A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image A condensing means to make light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and to illuminate the aforementioned light modulation means The expansion means expands the display image of the aforementioned light modulation means, and it is made to be in sight of an observer

[Claim 52] The viewfinder characterized by providing an optical generating means to generate light, a condensing means to change into abbreviation parallel light the light emitted from the aforementioned optical generating means, and a light modulation means to modulate the outgoing radiation light from the aforementioned condensing means, and being able to change the physical relationship of the medial axis of the aforementioned condensing means, and the medial axis of the aforementioned optical generating means.

[Claim 53] The viewfinder characterized by providing the following. An optical generating means to generate the white light The 1st and the 2nd light modulation means of modulating the light which carries out incidence and forming an optical image A condensing means to make light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and to illuminate each of the above 1st and the 2nd light modulation means A synthetic means to compound the optical image of the light modulation means of the above 1st, and the optical image of the 2nd light modulation means, and the expansion means expand the display image of the aforementioned light modulation means, and it is made to be in sight of an observer

[Claim 54] The video camera characterized by providing the following. The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An optical generating means to have an electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image, and the condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means, It has covering which consists of a resin which has light-scattering nature on the outside of the aforementioned case. All or a part of configurations of the aforementioned electric-field generating meanses are abbreviation plate-like, and all or a part of configurations of the aforementioned thermionic emission meanses are a line or a helical. The viewfinder which the thickness direction of the aforementioned electric-field generating means and the shaft orientations of the aforementioned thermionic emission means carry out abbreviation coincidence, and has a gap between the aforementioned case and the aforementioned covering, and an image pck-up means

[Claim 55] The video camera characterized by providing the following. The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An optical generating means to have an electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means The viewfinder with which it has a light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image, and the condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means, and the conductor is arranged or formed in the external surface of the aforementioned case, and an image pck-up means

[Claim 56] The video camera characterized by providing the following. The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An optical generating means to have an electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means It is [the viewfinder with which the conductor which has a light-modulation means modulates the light which carries out incidence and form an optical image, and the condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light-modulation means, and has light-reflex nature on the external surface of the aforementioned case is arranged or formed, and the aforementioned conductor is made into predetermined potential, and] an image pck-up means.

[Claim 57] The video camera which carries out [providing the viewfinder which has an optical generating means generate the white light, a light-modulation means modulates the light which carries out incidence and form an optical image, the concave mirror that makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light-modulation means, and the optical low pass filter which have been arranged between the aforementioned optical generating means and the aforementioned light-modulation means, and an image pick-up means, and] as the feature.

[Claim 58] The video camera characterized by providing the following. The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An optical generating means to have an electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image, and the condensing means which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means, It is [the viewfinder which has the 1st signal generation means which supplies current to the aforementioned electric-field generating means, and an extraneous light detection means to detect the intensity of an extraneous light, and controls the current which supplies the signal generation means of the above 1st to the aforementioned electric-field generating means based on the data from the aforementioned extraneous light detection means, and] an image pick-up means.

[Claim 59] The video camera characterized by providing the following. An optical generating means to generate the white light A light modulation means to modulate the light which carries out incidence and to form an optical image The concave mirror which makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and carries out incidence to the aforementioned light modulation means It has the optical low pass filter arranged between the aforementioned optical generating means and the aforementioned light modulation means. The aforementioned concave mirror consists of a parabolic mirror and a spherical mirror, and the light-emitting part of the aforementioned optical generating means is arranged at the focus of the aforementioned parabolic mirror and a spherical mirror. It is [the viewfinder which the aforementioned parabolic mirror makes light emitted from the aforementioned optical generating means abbreviation parallel light, and illuminates the aforementioned light modulation means, and the aforementioned spherical mirror reflects the light emitted from the aforementioned optical generating means, and illuminates the light-emitting part of the aforementioned optical generating means, and] an image pick-up means.

[Claim 60] Display characterized by to have an anode and a filament, to provide an optical generating means generate light by exciting a fluorescent substance by ultraviolet rays, the light guide plate which carries out the light guide of the light emitted from the aforementioned optical generating means, and a light-modulation means modulate the light from the aforementioned light guide plate, and to make the shaft orientations of the filament within the aforementioned optical generating means into the angle of less than 60 degrees 30 degrees or more to the direction of a flat surface of the aforementioned light guide plate.

[Claim 61] Display with which it has the following and the shaft orientations of the filament within the aforementioned optical generating means are characterized by taking 30 degrees or more for the angle of less than 60 degrees to the normal of the aforementioned diffusion board. An optical generating means to generate light by having an anode and a filament and exciting a fluorescent substance by ultraviolet rays The light reflex means arranged on the rear face of the aforementioned optical generating means The diffusion board which diffuses the light emitted from the aforementioned optical generating means A light modulation means to modulate the light from the prism board which makes the light from the aforementioned diffusion board crooked, and the aforementioned light guide plate

[Claim 62] The viewfinder characterized by providing an optical generating means to generate light, a condensing means to change into abbreviation parallel light the light emitted from the aforementioned optical generating means, a light modulation means to modulate the outgoing radiation light from the aforementioned condensing means, and the image splitter arranged corresponding to the pixel of the aforementioned light modulation means.

[Claim 63] The viewfinder characterized by providing the following. The 1st and the 2nd optical generating means of generating light A condensing means to change into abbreviation parallel light the light emitted from each of the above 1st and the 2nd optical generating means A light modulation

means to modulate the outgoing radiation light from the aforementioned condensing means Optical control means which make the optical generating means of the above 1st, and the optical generating means of the above 2nd turn on by turns, and panel control means which control the aforementioned light modulation means to display by turns a graphic display state and the state where it does not display on the aforementioned light modulation means

[Claim 64] The viewfinder characterized by providing the following. The 1st and the 2nd optical generating means of generating light A condensing means to change into abbreviation parallel light the light emitted from each of the above 1st and the 2nd optical generating means A light modulation means to modulate the outgoing radiation light from the aforementioned condensing means The condensing means over which it has been arranged at least at one side among the optical plane of incidence of the aforementioned light modulation means, and an optical outgoing radiation side, and refraction of the shape of the shape of a matrix corresponding to the pixel position of the aforementioned light modulation means and a stripe was distributed periodically, Optical control means which make the optical generating means of the above 1st, and the optical generating means of the above 2nd turn on by turns, and panel control means which control the aforementioned liquid crystal light modulation means to display by turns a graphic display state and the state where it does not display on the aforementioned light modulation means

[Claim 65] An image splitter is a viewfinder according to claim 64 characterized by being arranged so that the even-numbered pixel train is in sight when it has been arranged corresponding to a pixel and the aforementioned light modulation means is seen from the predetermined left, and the odd-numbered pixel train may be in sight, when the aforementioned light modulation means is seen from the predetermined right.

[Claim 66] An image splitter is a viewfinder according to claim 64 characterized by being a lenticular-sheet screen.

[Claim 67] The thickness of the liquid crystal layer of the pixel which it has the following, and a front liquid crystal panel has the pixel arranged in the shape of a matrix, and modulates the light of long wavelength is display characterized by being thicker than the thickness of the liquid crystal layer of the pixel which modulates the light of short wavelength. An optical generating means to generate light The macromolecule fraction liquid crystal panel which modulates the light from the aforementioned optical generating means An optical separation means to divide the light from the aforementioned optical generating means into the optical path of the light of short wavelength and long wavelength at least, and to carry out incidence of the light which carried out [aforementioned] separation to the aforementioned liquid crystal panel

[Claim 68] The mean particle diameter of the water drop-like liquid crystal of the pixel which modulates the light of long wavelength, or the average aperture of a polymer network is display according to claim 67 characterized by being larger than that of the pixel which modulates the light of short wavelength.

[Claim 69] The thickness of the liquid crystal layer of the pixel which it has the following, and the aforementioned liquid crystal panel has the pixel arranged in the shape of a matrix, and modulates the light of long wavelength is a viewfinder characterized by being thicker than the thickness of the liquid crystal layer of the pixel which modulates the light of short wavelength. An optical generating means to generate light The macromolecule fraction liquid crystal panel which modulates the light from the aforementioned optical generating means An optical separation means to divide the light from the aforementioned optical generating means into the optical path of the light of short wavelength and long wavelength at least, and to carry out incidence of the light which carried out [aforementioned] separation to the aforementioned liquid crystal panel Enlarged display means

[Claim 70] It is the light emitting device to which it has the following, all or a part of configurations of the aforementioned electric-field generating means are abbreviation plate-like, and all or a part of configurations of the aforementioned thermionic emission means are characterized by the line or being spiral and the thickness direction of the aforementioned electric-field generating means and the shaft orientations of the aforementioned thermionic emission means carrying out abbreviation coincidence. The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means

[Claim 71] The light emitting device according to claim 70 characterized by forming the light reflex film at least in one side among the external surface of a case, and an inside.

[Claim 72] It is a carrying-out [provide resin covering characterized by to provide the following, and all or a part of configurations of the aforementioned electric-field generating means are abbreviation plate-like, / all or a part of configurations of the aforementioned thermionic-emission means / it is spiral, the thickness direction of the aforementioned electric-field generating means and the shaft orientations of the aforementioned thermionic-emission means carry out abbreviation coincidence, and]-as feature-line or that gap is between aforementioned case and aforementioned covering light emitting device. The case where the fluorescent substance film was formed in the inside A thermionic emission means to emit the thermoelectron arranged inside the aforementioned case An electric-field generating means to generate the electric field for moving the thermoelectron emitted from the aforementioned thermionic emission means Light-scattering nature with which the outside of the aforementioned case is equipped

[Claim 73] The viewfinder characterized by having an optical generating means to have the thermionic emission section which is contained all of insides or the outer tube in which the fluorescent substance film is formed in part, and inside the outer tube, and emits a thermoelectron, and to emit light, and a picture image display means to display a picture using the aforementioned light.

[Claim 74] It is the viewfinder according to claim 73 which is further equipped with the optical parallel-ized means which carries out incidence of the light emitted from the aforementioned optical generating means, and makes the light which carried out incidence parallel light and/or a substantial parallel light, and is characterized by the aforementioned image display means displaying the aforementioned picture using the aforementioned parallel light and/or a substantial parallel light.

[Claim 75] It is the viewfinder according to claim 73 which carries out incidence of the light emitted from the aforementioned optical generating means, is further equipped with a diffusion means to diffuse or scatter the light which carried out incidence, and is characterized by the aforementioned optical image display means displaying the aforementioned picture using the light diffused or scattered about by the aforementioned diffusion means.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates mainly to the light emitting device used for a video camera etc., its drive circuit, the drive method, the viewfinder using the aforementioned light emitting device, a video camera, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since the possibility of lightweight-izing and thin-shape-izing is high as compared with the display which used CRT, research and development are prosperous in a liquid crystal display panel. In recent years, the liquid crystal display in the twist pneumatic mode (TN mode) in which the optical activity of liquid crystal was applied to image display is put in practical use, and it is used for the viewfinder of portable pocket television and a video camera etc.

[0003] Hereafter, the conventional viewfinder is explained. In addition, on these specifications, the light sources (optical generating means), such as a light emitting device, and image display equipments (light modulation means), such as a liquid crystal display panel, are provided at least, and what both were united and consisted of is called viewfinder. Therefore, the viewfinder of this invention does not mean only the viewfinder of a video camera. For example, display, such as pocket television, the image display equipment of an electronic still camera, and a head mount display are also included. Moreover, with the light source, all things that carry out spontaneous light, such as a hot cathode method lamp, a cold cathode method lamp, and PDP, Light Emitting Diode, are included.

[0004] An example of the appearance configuration of a viewfinder is shown in drawing 136. Moreover, the cross section of the conventional viewfinder is shown in drawing 137. For 1321, as for eyepiece covering and 1335, the body and 1322 are [an eyepiece ring and 1333] twist pneumatic (TN) liquid crystal display panels. The polarizing plate 1334 is arranged in the I/O side of the aforementioned liquid crystal display panel 1333. The back light 1331 as the liquid crystal display panel 1333 and the light source is stored in the body 1321. The magnifying lens 1336 is arranged inside the eyepiece ring 1335. According to an observer's eyesight, focus adjustment can be performed by adjustment of the insertion degree of the eyepiece ring 1335.

[0005] The thickness of the liquid crystal layer 248 is about 4-5 micrometers, and TN liquid crystal display panel 1333 has a mosaic-like light filter. Moreover, the polarizing plate 1334 which functions on the both sides of TN liquid crystal display panel 1333 as polarizer 1334a and analyzer 1334b, respectively is arranged. The main part 421 of a video camera is equipped with a viewfinder by fixing metal 1323. In addition, in an understanding and explanation, each drawing has an ellipsis or/, and the part that carried out enlarging or contracting, easy or in order to make/and a plot easy. For example, the eyepiece covering 1322 grade is omitted with the cross section of the viewfinder of drawing 136. The above thing is the same also to the following drawings.

[0006] The perspective diagram of the main elements shown in drawing 136 is shown in drawing 138. The light source consists of a fluorescence pipe box 1331 where the fluorescence pipe has been arranged inside, and a diffused-light scattered plate 1332 arranged all over the. The diffusion board 1332 is used, in order that the outgoing radiation light from the fluorescent screen box 1331 may be diffused and brightness may make it the uniform surface light source.

[0007] A fluorescence pipe cylindrical as an optical generating means of the conventional viewfinder is used. When a fluorescence pipe has the diagonal length of the display screen of the liquid crystal display panel 1333 as small as about 1 inch, that whose diameter is 2-5mm is used. When the diagonal length of the display screen of the liquid crystal display panel 1333 is 1 inches or more, two or more

aforementioned fluorescence pipes are used in many cases. From a fluorescence pipe, light is emitted to the front and back. A diffusion board is arranged between a fluorescence pipe and TN liquid crystal display panel 1333. The diffusion board 1332 diffuses the light from a fluorescence pipe, and is surface-light-source-ized. The surface light source is formed with the aforementioned diffusion board 1332, and the light from the aforementioned surface light source carries out incidence to the liquid crystal display panel 1332. An optical emission area of the surface light source is the same as that of the image display field (effective viewing area) of the liquid crystal display panel 1333, or more than it. In addition, there is also a light emitting device which forms the source of field luminescence, without using a fluorescence pipe and the diffusion board 1332. Usually, it is called a flat-surface fluorescent lamp, and USHIO, INC. manufactures and sells (for example, a name of article, UFU07F852 grade).

[0008] Before and behind the liquid crystal display panel 1333, polarizing plates 1334a and 1334b are arranged. Polarizing plate 1334a (polarizer) arranged between the diffusion board 1332 and TN liquid crystal display panel 1333 has the function which makes random light from the surface light source the linearly polarized light. Polarizing plate 1334b (analyzer) arranged between TN liquid crystal display panel 1333 and the observer of the display screen has the function which shades the aforementioned light according to the modulation degree of the light which carried out incidence in TN liquid crystal display panel 1333. Usually, polarizer 1334a and analyzer 1334b are arranged so that the polarization direction may intersect perpendicularly (normally white display).

[0009] The light from a light emitting device is scattered about with the diffusion board 1334 as mentioned above, and the surface light source is formed. The light from the aforementioned surface light source is changed into the linearly polarized light by polarizer 1334a. TN liquid crystal display panel 1333 is modulated based on the video signal to which the light of the aforementioned linearly polarized light was impressed. Analyzer 1334b responds to a modulation degree, and makes light shade or penetrate. A picture is displayed as mentioned above. A display image can be expanded with the magnifying lens 1335 arranged between analyzer 1334b and an observer, and can be seen.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It is required that a video camera should be compact and lightweight from the point of portability and operability. Therefore, a liquid crystal display panel is being introduced as a display for viewfinders. However, the power consumption of a viewfinder which used the liquid crystal display panel in the present condition is quite large. For example, TN liquid crystal display panel and its drive circuit consume 0.4W, the light source consumes about 0.6 W, and the power consumption of the viewfinder using TN liquid crystal display panel whose effective viewing area is 0.7 inches has the example total 1.0W. In order that a video camera may secure compactability and lightweight nature, the capacity of a dc-battery is restricted. Since continuous duty time becomes short when the power consumption of a viewfinder is large, it becomes a big problem. Especially the miniaturization of a video camera is demanded, the dc-battery capacity which can be loaded is also restricted along with it in recent years, and realization of low-power-izing of a viewfinder is becoming indispensable increasingly.

[0011] Moreover, it is necessary to make into the surface light source with little brightness unevenness the light box 1331 which consists of a fluorescence pipe and a reflecting plate. Then, the diffusion board 372 is arranged between TN liquid crystal display panel 1333 and a fluorescence pipe. If the low diffusion board 1334 of the degree of optical diffusion is used, as shown in drawing 57, the luminescence pattern 1341 of a fluorescence pipe appears, and it can be seen through the display screen of the liquid crystal display panel 1333, and will reduce display grace. Therefore, although the diffusion board 1334 uses what has the high degree of diffusion, if the degree of diffusion is generally made high, the light transmittance of the diffusion board 1334 will fall. When it is going to obtain required brightness, the amount of outputs of the light from the light source must be made [many]. This causes increase of the power consumption of the light source.

[0012] The size of a light emitting device is also a technical problem. In order to obtain the surface light source, luminescence area at least needs to be larger than the area of the effective viewing area of the liquid crystal display panel 1333. Therefore, it will become large with a natural thing. Moreover, it is a technical problem that the input voltage of a fluorescent lamp is also high. Usually, it is necessary to use using an inverter and a pressure-up coil by making about [5V] direct current voltage into the alternating voltage of 100-200V. There is a comprehensive power efficiency of the aforementioned inverter and a pressure-up coil only about 80%, and a power loss generates it also here. Of course, a pressure-up coil is also large and needs considerable volume. As an example, there are width of face of 22.7mm, a height of 22.8mm, and depth of no less than 11.3mm in the module size

(name-of-article UFU07F852) which combined the flat-surface fluorescent lamp for 0.7 inch liquid crystal display panels and pressure-up coil of USHIO, INC., and since it is glass, a weight is also heavy. Moreover, in order to use high alternating voltage, unnecessary radiation is also large and starts a beat disturbance to the display image of a liquid crystal display panel. Furthermore, a fluorescence pipe (thing of a cold cathode method) also has the technical problem which is not turned on that atmospheric temperature does not light up with a low, in the dark state. Moreover, generation of heat is also large and it is easy to have a bad influence on the liquid crystal display panel 1333.

[0013] The purpose of this invention is offering the light emitting device which solves the technical problem of the fluorescence pipe of the conventional example cathode method, a low power, a small and lightweight viewfinder and the video camera using it, display, etc.

[0014]

[Means for Solving the Problem] The drive method of the light emitting device of this invention is the drive method of the filament which emits a thermoelectron, and the lamp with which the anode was applied to the fluorescent substance film by the inside of a case.

[0015] The drive method of the 1st this invention impresses the voltage more than breakdown voltage to an anode through variable resistance, makes a lamp turn on, and it makes the resistance of the aforementioned variable resistance small while reducing the account voltage of lighting back to front. While making voltage small, the current which flows to an anode is kept constant by making resistance small. Or the 1st voltage more than breakdown voltage is impressed through the 1st resistance, and the 2nd resistance is fallen to an anode in the 2nd voltage of a low rather than the 1st voltage of the above with a switch after lighting. If it is made smaller than the resistance of the 1st resistance, the resistance of the 2nd resistance can make almost the same current value which flows to an anode after lighting, when it switches to the current value and the 2nd voltage which flow to an anode with the 1st voltage.

[0016] The drive method of the 2nd this invention is in the state which impressed the 3rd voltage below breakdown voltage to the anode, makes a pulse-like signal superimpose on an anode, and makes an anode turn on a lamp as more than breakdown voltage.

[0017] Moreover, the drive method of the 3rd this invention supplies current to a filament, and impresses voltage to an anode, makes a lamp turn on, and is the method of intercepting supply for current on a filament after that. A filament is heated by making [more] the current passed to an anode than a predetermined value. A thermoelectron is emitted by the aforementioned heating from a filament, and lighting of a lamp is maintained even if it stops the current to a filament.

[0018] The viewfinder of the 1st this invention has the liquid crystal display panel which modulates the light by which outgoing radiation was carried out from the condensing means (a condenser lens, concave mirror, etc.) which make the white light from the aforementioned lamp parallel light, and the aforementioned condensing means, using the lamp which has a filament and an anode as an optical generating means. The anode of a lamp is the thing of a plane and the orientation of a filament and an anode makes it intersect perpendicularly like (drawing 2 (b)). Moreover, a direct current is passed to the anode of a lamp. Preferably, a reflective film etc. is formed in the part where the inside or the superficies, and the condensing means of a lamp case do not condense. A reflective film etc. has the function to reflect again in the interior of a lamp case the light which carries out outgoing radiation to the internal shell exterior of a lamp case.

[0019] If a filament and an anode are made to intersect perpendicularly, optical output intensity will become large most in the angle direction of 45 degrees. Therefore, the angle of 45 degrees is turned in the direction of a liquid crystal display panel.

[0020] On the other hand, for below the voltage 20 (V) impressed to direct-current lighting and an anode, and a low reason, the lamp used for the viewfinder of this invention tends to be influenced of static electricity, and has the case where it stops lighting up even if it impresses voltage to an anode. Therefore, transparent conductor films, such as ITO, are applied to the superficies of a lamp, and an electric conduction line etc. is wound.

[0021] Moreover, in order to make a mercury molecule emit light by making the mercury in a lamp into a steam and to obtain the luminescence brightness more than fixed, it is necessary to make mercury-vapour temperature within a case high. Conversely, if an OAT becomes low, the build up time of the luminescence brightness of a lamp will become long. this invention detects the temperature of the lamp at the time of a lighting start by temperature sensors, such as a thermistor, as a cure, and makes [many] current value which pours an anode at the time of lighting. Or the luminescence brightness of the lamp after lighting is measured and feedback is applied to the amount of an anode

current.

[0022] The viewfinder of the 2nd this invention constitutes lighting optical system from a lamp and a parabolic mirror, although a liquid crystal display panel illuminates. A spherical mirror is arranged all over a parabolic mirror still more preferably. A parabolic mirror lamp is arranged, and a parabolic mirror condenses the light emitted from a lamp, makes it parallel light, and illuminates a liquid crystal display panel. An optical diffusion film is arranged between a lamp and a liquid crystal display panel. The reflector of a parabolic mirror performs embossing or constitutes it from two or more minute mirrors. It constitutes so that the ring which becomes the part where a lamp and a parabolic mirror approach from the resins (or glass etc.) which suppress heat transfer is arranged, or few gaps may be prepared and it may not contact. Moreover, the rubber screen to which dispersing agents, such as Ti, were appended is put on a lamp.

[0023] The viewfinder of the 3rd this invention has a lamp, the lens for lighting which condenses the light emitted from a lamp, makes it parallel light, and illuminates a liquid crystal display panel, and the attachment lens arranged in the optical outgoing radiation side of a liquid crystal display panel. A reflecting plate is preferably arranged on the rear face of a lamp, and more light is illuminated at a liquid crystal display panel side. It is made perpendicular [a liquid crystal display panel] to the screen of a chief ray liquid crystal display panel which is inserted into a lighting lens and an attachment lens and passes the aforementioned liquid crystal display panel. Moreover, preferably, the aforementioned reflecting plate is formed in the rear face of a resin as one, the hole is formed in the aforementioned resin, and the aforementioned lamp is inserted. Under the present circumstances, the aforementioned hole is slightly enlarged rather than the diameter of a lamp, a lamp is inserted, and when it fixes, a resin hole and space slight between lamps are held. Moreover, a lighting lens or an attachment lens is stuck on a liquid crystal display panel.

[0024] The viewfinder of the 4th this invention constitutes the lighting optical system of a liquid crystal display panel from a lamp and a Fresnel lens. Furthermore, a diffusion sheet etc. is arranged between a Fresnel lens and a liquid crystal display panel. Preferably, the degree of diffusion of the aforementioned diffusion sheet is a rate which is visible, when a spectator person observes the display image of a liquid crystal display panel. It is made for MTF (Modulation Transmission Function) to become 20% or less. Moreover, a polarizer is stuck on the flat-surface section of a Fresnel lens, and it enables it to rotate a Fresnel lens centering on a lens.

[0025] The viewfinder of the 5th this invention expands at least one side among a lamp, the distance between condenser lenses, and a condenser lens and the distance between liquid crystal display panels, or it is constituted so that it can be made to contract. At the time of un-using it, shrink a viewfinder, shorten the overall length of a viewfinder, it is made to elongate at the time of use, and the luminescence position of a lamp is arranged exactly in the focal position of a condenser lens.

[0026] The viewfinder of the 6th this invention possesses the condenser lens which introduces outdoor daylight (sunlight etc.) into the interior of a viewfinder. As for the aforementioned condenser lens, it is preferably desirable that the polarizing plate for quantity of light adjustment for adjusting the intensity in which Fresnel lenses are consisted of and outdoor daylight carries out incidence into a viewfinder is arranged. In usual, abbreviation coincidence is carried out, and the polarization shaft of the aforementioned polarizing plate and the polarization shaft of the polarizer of TN liquid crystal display panel adjust by rotating the polarizing plate for quantity of light adjustment, when outdoor daylight is strong.

[0027] The viewfinder of the 7th this invention constitutes a magnifying lens from a supple transparent resin. When the lens which consists of a transparent resin presses a periphery, a center section becomes thick and a focal distance becomes short. Moreover, if press is removed, a center section will become thin, positive power will become small, and a focal distance will become long.

[0028] The viewfinder of this invention of the octavus is constituted so that it can carry out adjustable [of the optical axis of the center of a condenser lens, and the medial axis of a lamp]. Preferably, a condenser lens is constituted from a Fresnel lens and arranges a diffusion sheet to the optical outgoing radiation side of a Fresnel lens.

[0029] The viewfinder of the 9th this invention compounds the optical image formed by two or more display panels to one optical path using two or more viewfinders mainly explained to the above-mentioned by the dichroic prism, the dichroic mirror, the one-way mirror, the polarization beam splitter (PBS), etc.

[0030] The viewfinder of the 10th this invention possesses the image splitter which separates the condensing means which makes parallel light light by which outgoing radiation is carried out, a liquid

crystal display panel and the light which reaches an observer's left eye, and the light which reaches a right eye from a lamp and a lamp. every desirable one each of the for the object for right eyes, and for left eyes in a lamp — arranging .

[0031] The video camera of this invention mainly possesses the viewfinder of this invention, and a viewfinder is attached in a predetermined part at a video camera, and it enables it to move an operating position. Moreover, the push switch which has been arranged at the main part of a video camera or the main part of a viewfinder, and was connected with the terminal of the filament of a lamp is provided. In order to use a viewfinder, if a viewfinder is moved, the aforementioned push switch will be in an ON state, and current will flow on the aforementioned filament and it will carry out the remaining heat of the lamp to it.

[0032] In addition, as for the viewfinder of this invention, ** uses a twist (pneumatic TM) liquid crystal display panel, a macromolecule distribution liquid crystal display panel, etc. as a light modulation means of display. When using macromolecule distribution liquid crystal, thickness of the liquid crystal layer of the pixel which modulates red light is made thicker than the thickness of the liquid crystal layer which modulates a blue glow. Or the pixel which modulates red light for the mean particle diameter of the liquid crystal drop of water drop-like liquid crystal or the average aperture of a polymer network in addition is enlarged.

[0033] The light emitting device of this invention is a constant-current element. That is, if a lamp lights up, it will not be dependent on the current which flows to an anode, and the voltage between an anode electrode and grounding potential will serve as constant value. The voltage used as this constant value is called electric discharge sustaining voltage in a meaning called the voltage which makes electric discharge maintain. However, even if somewhat lower than this value, there are not a putting-out-lights state and a bird clapper suddenly.

[0034] Voltage higher than the aforementioned electric discharge sustaining voltage is required for on the other hand making electric discharge start. usually, an electric discharge sustaining voltage — 5 (V) grades — it is high The voltage which makes this electric discharge (luminescence) start is called breakdown voltage. Current-limiting resistance is made to intervene between an anode electrode and the anode terminal which impresses voltage. If breakdown voltage is impressed to an anode terminal, breakdown voltage will be impressed to an anode electrode and electric discharge will be started. Then, the potential of an anode electrode serves as an electric discharge sustaining voltage.

[0035] That is, what is necessary is just to impress the electric discharge sustaining voltage to the anode electrode, if a lamp is made to turn on. The power lost in the aforementioned current-limiting resistance becomes large, so that the voltage impressed to an anode terminal is high. This is the same even if the aforementioned current-limiting resistance is a current regulator circuit.

[0036] The drive method of the lamp of the 1st this invention impresses the voltage more than breakdown voltage to an anode through a resistance element, makes a lamp turn on, and passes the stationary current to an anode. Then, the voltage impressed to an anode terminal is reduced, making the resistance of the aforementioned resistance element low maintaining the value of the aforementioned stationary current. If it controls as follows, the resistance of a resistance element will be ultimately set to 0, and voltage impressed to an anode terminal can be made into an electric discharge sustaining voltage. Therefore, low-power-izing is possible.

[0037] If the time breakdown voltage about 10microsec is impressed to an anode while the lamp of this invention is a constant-current element, it will start lighting. The drive method of the 2nd this invention impresses the electric discharge sustaining voltage to the anode terminal beforehand, and impresses the voltage more than pulse-like breakdown voltage to the time of about 10microsec, and the aforementioned anode terminal. A lamp is turned on with the voltage of the shape of an aforementioned pulse, and if the light is switched on, the voltage of an anode terminal will turn into an electric discharge sustaining voltage. Therefore, generating of a lamp is maintainable with low power.

[0038] The drive method of the 3rd this invention intercepts the current of a filament after turning on a lamp. A filament is heated and, as for the lamp of a hot cathode method, a thermoelectron is emitted by heating from a filament. This thermoelectron is heated with the potential of an anode, collides with a mercury molecule, and generates ultraviolet rays. Ultraviolet rays are irradiated by the fluorescent substance, ultraviolet rays are changed into the light, and the white light is emitted from a lamp. That is, it is required to heat a filament in order to generate a lamp. However, if the current which flows into an anode makes [many / to the value more than predetermined] it, a part of current will act on a filament, and a filament will be heated. Or an electron is pulled out by the potential of an anode electrode from a filament. Therefore, even if it intercepts the current of a filament,

luminescence continues.

[0039] Direct-current positive voltage is impressed to the anode electrode of a lamp, and direct current voltage (an end child is grounding potential and an other end child is right voltage) is impressed to a filament. The thermoelectron from a filament can be drawn near to an anode electrode. Therefore, it is accelerated, the collision with a mercury molecule becomes large, and the radiant quantities of a thermoelectron of ultraviolet rays also increase, so that the potential difference of a filament and an anode electrode is large.

[0040] The viewfinder of the 1st this invention makes a filament and an anode electrode intersect perpendicularly. Then, supposing positive (+) potential is impressed to an anode electrode and the seal of approval of the grounding potential is carried out for the filament, luminescence brightness will become high most in the direction of 45 degrees exactly to the formation direction of a filament. Therefore, the direction which is 45 degrees to which brightness becomes high most is turned in the direction of a liquid crystal display panel.

[0041] The viewfinder of this invention condenses the light of a small lamp with a condensing means, and illuminates a liquid crystal display panel. Since luminescence area of a lamp is made small and ends, it can realize low-power-ization. A parabolic curve has the geometric property of making into parallel light light emitted from the focus. In the viewfinder of the 1st this invention, the luminescence field of a lamp is arranged to the focus of a parabolic mirror, light emitted from a lamp is made into parallel light by the aforementioned parabolic mirror, and a liquid crystal display panel is illuminated. Although an observer sees the display image of a liquid crystal display panel from an eye cap, when a lamp approaches with a liquid crystal display panel, the aforementioned lamp image may appear. Then, an optical diffusion (dispersion) sheet is arranged between a liquid crystal display panel and a lamp as a cure.

[0042] TN liquid crystal display panel can realize good contrast, when carrying out incidence of the perpendicular parallel light. The path of the ocular into which an observer looks in a viewfinder is small. It is for making a viewfinder small. Since the ocular is small, the chief ray which carried out outgoing radiation from the liquid crystal display panel has the need (it narrows down) of narrowing toward the ocular. Therefore, only the light in which the light emitted from the lamp (or surface light source) passes a liquid crystal display panel aslant will be used, and the display contrast of a liquid crystal display panel becomes low.

[0043] In the viewfinder of the 3rd this invention, an attachment lens is arranged in the front face of a liquid crystal display panel, and light emitted from the lamp is made into parallel light with the lens for lighting, and parallel light passes a liquid crystal display panel, and narrows a chief ray toward an ocular with an attachment lens. That is, light which carries out incidence to a liquid crystal display panel is used as the tele cent rucksack. Therefore, incidence of the parallel light can be carried out to the normal of the screen of a liquid crystal display panel, and good display contrast is acquired. If the aforementioned attachment lens etc. is stuck on a liquid crystal display panel, it will be lost that dust adheres to the screen of a liquid crystal display panel.

[0044] Since there is fixed thickness when the convex lens which consists the lens for lighting of plastics or glass is used, the overall length of a viewfinder surely becomes long. The viewfinder of the 4th this invention constitutes a lighting lens from a Fresnel lens. Since a Fresnel lens is a 1-2mm board, it can shorten an overall length. However, when an observer looks at the display image of a liquid crystal display panel, the slot on the Fresnel lens may be visible. For the cure, an optical diffusion sheet is arranged between a Fresnel lens and a liquid crystal display panel.

[0045] Furthermore, it constitutes from a viewfinder of the 5th this invention so that either can be contracted and it can elongate among between the lens for lighting, between lamps and the lens for lighting, and a liquid crystal display panel etc. The viewfinder is contracted at the time of un-using it. Therefore, it is miniaturizable. When using a viewfinder, it elongates and is made for a lamp to come to the focus of the lens for lighting. Moreover, it is made for a focus to suit an observer's screen of a liquid crystal display panel.

[0046] If outdoor daylight, such as sunlight, is drawn in the interior of a viewfinder and a liquid crystal display panel can be illuminated by this outside line when using a video camera out in the fields, it is not necessary to make a lamp turn on. That is, the part which switches off a lamp can realize low-power-ization. Since parallelism of sunlight is good, it can be condensed good with a convex lens. This principle could be easily understood from the ability of the black paper which condensed sunlight through the magnifying glass and was set to the focus to be burned. The light which condensed can restore parallel light, if a convex lens is used. The viewfinder of the 6th this invention incorporates

sunlight in a viewfinder with a condenser lens, and changes the incorporated light into parallel light with a lighting lens the account of before. Sunlight turns into a narrow directivity (the grade that directivity is sharp has argument) good parallel light with the aforementioned lighting lens.

[0047] The viewfinder of the 7th this invention forms a magnifying lens by the supple resin. If the periphery of the resin lens which is a resin lens is pressed down, a center section will swell and the focal distance of a lens will become short. Conversely, if the pressure of a periphery is weakened, a lens will return to the configuration of a basis and the focal distance of a lens will become long. In the conventional viewfinder, an observer unites the position of an ocular with the eyesight of a self eye, does positioning, and does liquid crystal display panel focal distance adjustment. The expansion (eyepiece) lens is attached in the electrode holder, and it is constituted so that the aforementioned electrode-holder justification can be carried out. therefore, the move space for positioning of an electrode holder — required — the overall length of a viewfinder — a calyx — ** In the viewfinder of this invention, since it is formed by the resin, it is not necessary to move a magnifying lens forward and backward. Therefore, since an electrode holder is unnecessary, since the move space for positioning is unnecessary, it can shorten the overall length of a viewfinder.

[0048] The viewfinder of this invention of the octavus is constituted so that it can carry out adjustable [of the optical axis of the center of a condensing (lighting) lens, and the medial axis of a lamp]. By changing the optical axis of the center of a condenser lens, and the medial axis of a lamp, the angle of the chief ray which carries out incidence can be changed to a liquid crystal display panel.

[0049] The viewfinder of the 9th this invention compounds the display image of two or more liquid crystal display panels with a dichroic mirror etc. By compounding a display image, a liquid crystal display panel does total pixel x composition of the number of pixels of the cover picture which an observer looks at, and it turns into use panel number of sheets. Therefore, high definition image display is realizable.

[0050] The viewfinder of the 10th this invention carries out incidence of the light emitted to a liquid crystal display panel from the two light sources (lamp) aslant. The light from the 1st light source is constituted so that incidence may mainly be carried out to an observer's right eye, and the light from the 2nd light source is constituted so that incidence may mainly be carried out to an observer's left eye. Between a liquid crystal display panel and an observer, the image splitter which shakes and divides the light from the two light sources into an eye on either side is arranged. It is made to carry out incidence of the light from the 2nd lamp to the pixel as which the picture for right eyes was displayed on the picture as which the picture for left eyes and the picture for right eyes were displayed on the liquid crystal display panel, and the picture for left eyes was displayed in the light from the 1st lamp. If constituted as mentioned above, an observer can see a stereogram image.

[0051]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained, referring to a drawing.

[0052] Drawing 1 is the cross section of the viewfinder in the gestalt of operation of this invention. However, in order to give explanation easy, it is drawing typically. Moreover, the part expanded or reduced in part exists, and the abridged part also has it. The above thing corresponds also in other drawings.

[0053] The light source which becomes the end of a viewfinder from the base substrate 14 grade for attaching a lamp 11, a parabolic mirror 12, and its parabolic mirror 12 is arranged. Between the lamp 11 and the liquid crystal display panel 1333, the diffusion (dispersion) sheet 15 or the diffusion board is arranged. Although any of a diffusion board or a diffusion sheet are sufficient, it explains as a diffusion sheet 15 here. When an observer (not shown) removes the display image of the liquid crystal display panel 1333 through the expansion (eyepiece) lens 1336 as a diffusion sheet 15, it has the function the image of a lamp 11 is made not to be in sight. The light-scattering property of the diffusion sheet 15 may be low. It is because it is for making it hard to be only visible in the image of a lamp 11. Conversely, if a degree of dispersion is high, directivity of the light which carried out outgoing radiation from the lamp 11 will be made large too much, and efficiency for light utilization from a lamp 11 will be worsened. As an example of the diffusion sheet 15, there are lot number light rise series 100MX of Kimoto, 100SX, 100SH, or 100S. Moreover, the diffusion board of Plastic In a cylinder can also be used. in addition, that — ***** (embossing side) 43 turns the liquid crystal display panel 1333 side, as shown in drawing 2 Moreover, an antireflection film is formed in the opposite side. Thus, if it does not arrange, the light transmittance of the diffusion sheet 15 will become very bad. This composition is important. In addition, a diffraction grating, a micro-lens array, a cell hook lens array,

etc. are employable as a diffusion board. That is, a diffusion board or the diffusion sheet 15 should just be an optical low bus filter.

[0054] drawing 2 — setting — a parabolic mirror 12 — a buffer — a member 26 (as for a concrete configuration, the shape of a doughnut is illustrated) is intervened, and it is attached in the lamp 11 a buffer — as the quality of the material of a member 26, Teflon, polypropylene resin, silicone rubber, polyester resin, an acrylic, a polycarbonate, etc. are illustrated, and while preventing that the heat from a lamp 11 is transmitted to a parabolic mirror 15, it has the function which buffers the shock to a lamp 11

[0055] The reflective film which becomes the inside of a parabolic mirror 12 from aluminum (aluminum) is formed in the reflector 22. Moreover, the luminescence field of a lamp 11 is arranged at the focus of a parabolic mirror 12. Therefore, the light emitted from the lamp 11 is changed into parallel light (narrow directivity light) by the parabolic mirror 12, passes the diffusion sheet 15, and illuminates the liquid crystal display panel 1333. In addition, although a reflector 22 is formed or arranged to the inside of a parabolic mirror 12, a parabolic mirror 12 may be formed by the transparent object, and may shine and be, and a case may form a reflector outside. For example, it is the case where a parabolic mirror is formed by acrylic resin and the metal thin film which becomes the inside or superficies from aluminum is formed. Moreover, when the parabolic mirror 12 is formed by the metal object, it is not necessary to newly form a reflector 22. It is because parabolic mirror 12 self which consists of a metal object serves also as a reflector 22. Moreover, a parabolic mirror 12 is what added the powder of titanium (Ti), and may be formed in polycarbonate resin. Titanium has the function to diffuse light. That is, the cloudy resin is used. In this case, formation of a reflector 22 does not have the need. Although the directivity of the light emitted from the lamp 11 is bad, it does not interfere practically. In addition, the example of a property of a parabolic mirror 12 is shown in drawing 142. The effective diameter of a parabolic mirror 12 is made larger than the diagonal length of the viewing area of the liquid crystal display panel 1333. It is because [illuminate] it is good about the aforementioned liquid crystal display panel.

[0056] Moreover, as shown in the configuration where two or more minute mirrors combined in the inside of a parabolic mirror 12 as shown in drawing 3 (a), or drawing 3 (b), you may make it the letter of embossing. By constituting like drawing 3, the luminescence nonuniformity by the luminance distribution of a lamp 11 stops being able to be visible easily, and the liquid crystal display panel 1333 can be illuminated uniformly. Especially, it is effective when a lamp 11 is a hot cathode method. The lamp 11 is because the luminance distribution of a luminescence side is large.

[0057] As shown in drawing 2, a parabolic mirror 12 is directly attached in the socket 27 of a lamp 11 by salient 30a, and is being fixed. Moreover, the socket 27 is being fixed to the base substrate 14 by salient 30b.

[0058] An interval with fixed nose of cam and diffusion sheet 15 of a lamp 11 is detached. It is for the heat of a lamp 11 conducting on the diffusion sheet 15, and making the diffusion sheet 15 not deteriorate. Specifically, it separates from 0.5mm about 2mm. However, the diffusion sheet 15 is a tabular, and when thermal resistance is good, as shown in drawing 4, an impression may be formed in the center section of diffusion board 15a, and the point of a lamp 11 may be inserted. Thus, by constituting, a lamp 11 can do ***** in the impression of a socket 27 and diffusion board 15a, and since it is fixed, a position gap will not be caused with a shock etc.

[0059] Since what cannot illuminate the liquid crystal display panel 1333 by the parabolic mirror 12 with the light emitted from the luminous-radiation field of a lamp 11 is wasteful, as shown in drawing 2, the light reflex cylinder 32 is put on a lamp 11. The light reflex cylinder 32 reflects the light emitted from the lamp 11 by the inside, and returns it to the inside of a lamp 11 again, and outgoing radiation is carried out from an effective luminous-radiation field. Furthermore, forming or arranging a reflective film on the base of a lamp 11 also links with a deployment of light directly. Thereby, the brightness standup property of a lamp 11 and the starting characteristic also improve.

[0060] There are three terminals 16 in a lamp 11. One of them is anode terminal 16c which impresses voltage to the anode electrode 25, and other two are the filament terminals 16a and 16b which supply current to a filament 24. Each terminal 16 passes along the interior of a socket 27, and is connected with the terminal 28. The terminal 28 is connected with wiring of the base substrate 14 with the pewter 29. The parts 17 (17a, 17b) of the drive circuit of a lamp 11 are mounted in the base substrate 14.

[0061] A lamp 11 is explained below. The lamp case 21 of a lamp 11 is glass, usually processes the glass tube of 0.21–0.5mm **, and is formed. The anode electrode 25 which impresses electric field to

the filament 24 which emits a thermoelectron to the interior, and the emitted thermoelectron is arranged.

[0062] The carbonate (BaCO_3 , SrCO_3 , CaCO_3) of barium, strontium, and calcium is applied to a filament 24, and the oxide which was heated, and was oxidized and activated in the vacuum is formed. The fluorescent substance which consists of rare earth is applied to the inside of the lamp case 21. Especially, a three-wave type fluorescent substance is desirable. It is because it matches with the light transmittance of the light filter of a liquid crystal display panel and efficiency for light utilization becomes good. Moreover, as for the color temperature of the light which emits light, or more 6000K9000K or less are desirable. If color temperature is 6000K or more, it will serve as grace satisfying as a picture. Although it becomes good [display grace] so that color temperature becomes high, the display brightness of a lamp becomes low.

[0063] The diameter of a lamp 11 has 5 goodmm or less. It is because the volume of a lamp 11 becomes small, a brightness standup property becomes early and luminescence brightness also becomes high. However, if set to 2mm or less, it will be hard coming to arrange the anode electrode 25 inside a lamp 11, and breakdown voltage will also become high.

[0064] The anode electrode 25 is a ring-like and carries out the seal of approval of the electric field to a thermoelectron. Moreover, mercury is permeated or applied to the aforementioned ring at the time of manufacture, and microwave is irradiated and it is also made to use for generating a mercury vapour in the lamp case 21 after arranging the anode electrode 25 in the lamp case 21.

[0065] In the lamp case 21, argon gas, krypton gas, neon gas, etc. are closed with the mercury vapour. Xenon gas can also be used. Xenon gas has desirable temperature dependence few. However, startability becomes bad only by xenon gas. Then, it is desirable to mix little neon gas with xenon gas. Luminous efficiency is high at the time beyond argon gas 98%. However, the brightness change to temperature is somewhat large.

[0066] The anode electrode 25 is the thing of a plane as shown in drawing 2 (c) - (e). About the configuration of the anode electrode 25, the thing of the shape of a doughnut of (c), the thing of the tabular of (d), or the thing by which the hole (a swelling or a crevice is sufficient.) was formed in the center of (e) is illustrated. It corresponds, if the anode electrode 25 means that a plane is not a cube, and it is a plane as shown in drawing 3 (c) - (e).

[0067] The 2.0 (V) - direct-current (DC) voltage of the range of 6.0 (V) is impressed to two terminals (16a, 16b) of a filament 24. The voltage impressed to a filament 24 has the good range of 2.5-4.5 (V). If it is this range, even when injection power is the same, the generating brightness of a lamp 11 becomes high. It is because the surface area of a filament 24 becomes large. A filament 24 is heated with the applied voltage, and a thermoelectron is emitted from the oxide of the front face of a filament 24. The direct-current (DC) voltage more than 9 (V) is impressed to terminal 16c of the anode electrode 25. In addition, although the voltage impressed to the anode electrode 25 is a direct current, an alternating current is sufficient as the voltage impressed to a filament 24.

[0068] The electron emitted from the filament 24 is accelerated with the voltage impressed to the anode electrode 25, and a thermoelectron collides with a mercury molecule. Ultraviolet rays occur by this collision, the ultraviolet rays are irradiated by the fluorescent substance 23, and the light occurs.

[0069] The anode voltage V_a (it is henceforth called an electric discharge sustaining voltage) at the time of electric discharge (luminescence) is 9.5(V) - 11.5(V). However, the voltage (it is henceforth called breakdown voltage) more than 15.0 (V) is required for making electric discharge (luminescence) start. In addition, breakdown voltage becomes so high that the diameter of a lamp 11 becomes small.

[0070] Within the lamp case 21, ultraviolet rays occur by the collision with a thermoelectron and a mercury molecule. The ultraviolet rays to generate are 254nm. However, ultraviolet rays with a wavelength of 185nm are also generated in part. 185nm ultraviolet rays have large energy, and if the thing of a barium magnesium system is used for the fluorescent substance, since the damage of a blue fluorescent substance is serious and color temperature changes especially, adopting is not desirable. in addition, the end of a lamp 11 — bead-like closure — it is closed by the member 20

[0071] In addition, you may form the reflective film (reflector 22) which consists of aluminum (aluminum) inside the lamp case 21. The aforementioned reflective film reflects the ultraviolet rays within a case 21, and the ultraviolet rays by which reflection was carried out [aforementioned] are irradiated by the front fluorescent substance 23. Therefore, the luminescence brightness of an effective luminescence field becomes high. Efficiency for light utilization can be improved by forming the film which reflects ultraviolet rays in an inside as mentioned above.

[0072] Drawing 2 (b) is the cross section of a lamp 11. An abbreviation rectangular cross is carried

out and the anode electrode 25 and the filament 24 are arranged. That is, it is made to intersect perpendicularly with the longitudinal direction of the flat-surface section of the anode electrode 25, and a filament 24.

[0073] In drawing 2, although 12 considered as the parabolic mirror, it is not limited to this. For example, as shown in drawing 5 (a), you may use what combined the parabolic mirror and the spherical-surface sphere. In drawing 5, it is reflected by the reflector 22 (drawing b field) of a parabolic mirror 11, and optical 51a emitted from a lamp 11 is made into abbreviation parallel light, and illuminates the liquid crystal display panel 1333. Beam-of-light 51c emitted from the lamp 11 is not used with 2 times without a spherical mirror (drawing a field). However, if the generating field of the lamp 11 is made to be located in the focus of a spherical mirror, it is reflected in a field of a reflector 22, beam-of-light 51c is set to reflected light 51b, and it is again illuminated by the fluorescent substance 23 of a lamp 11, and is scattered about, and a part of the light will be set to 51d, and it will illuminate the liquid crystal display panel 1333. The luminescence brightness of a lamp 11 can be improved with a spherical mirror from the above thing, and efficiency for light utilization can be improved.

[0074] In addition, as for the formation section of a spherical mirror, it is desirable to arrange in the part shown in a slash as drawing 5 (b) shows. That is, parallel light is irradiated by the effective viewing area (image display section) of the liquid crystal display panel 1333 by the parabolic mirror 12, and the light emitted to the other field (slash section) from the lamp 11 is returned to a lamp 11 with a spherical mirror.

[0075] In addition, a parabolic mirror, a spherical mirror, etc. may be an aspheric surface configuration rather than may say a respectively perfect paraboloid or the respectively perfect spherical surface etc. An experiment designs a concave mirror so that light can be condensed better.

[0076] Moreover, although [abbreviation parallel light] the liquid crystal display panel 1333 is irradiated, abbreviation parallel light says a required light, in order that an observer may see the display image of the liquid crystal display panel 1333 good, and does not say a strict parallel light. For example, in the periphery of the viewing area of the liquid crystal display panel 1333, in order are not perpendicular in many cases on optics and to secure sufficient directivity, the state of parallel light is bad and the solid angle of a chief ray of light in which it spreads may be quite large. These are all named generically and it is called abbreviation parallel light for convenience.

[0077] Drawing 6 gets down and bends the optical outgoing radiation side of a parabolic mirror 12, and arranges reflective mirror 22a. It reflects by mirror 22a, it reflects by mirror 22b of a parabolic mirror 12, and optical 51a emitted from the lamp 11 illuminates the liquid crystal display panel 1333. Optical 51b emitted from the nose of cam of a lamp 11, of course illuminates the direct liquid crystal display panel 1333, it reflects once by reflector 22b of a parabolic mirror 12, and optical 51c illuminates the liquid crystal display panel 1333.

[0078] When a lamp 11 side is seen from the diffusion sheet 15 in drawing 7 (a) at this time, the low brightness section 71 may occur in the periphery section of a lamp 11. this — a buffer — it is because there is little light which carries out incidence to the aforementioned low brightness section 71 since a member 26 does not reflect light. In order to solve this, there is a method of putting a rubber screen 72, as shown in drawing 7 (b). Dispersing agents, such as Ti, are added to a rubber screen 72, and it is considering as the scatterer. The whole rubber screen 72 will shine by this rubber screen 72, and the low brightness section shown in drawing 7 (a) is lost.

[0079] Silicon resin besides a rubber screen 72, a polycarbonate, acrylic resin, an epoxy resin, ground glass, etc. can be used. Moreover, the desirable space where a rubber screen 72 and a lamp 11 are slight is opened. This composition is drawing 7 (c). Space is held by the height 73. Space is effective in keeping a lamp 11 warm. Air is because pyroductivity is bad. The luminescence brightness of the lamp 11 at the time of low temperature becomes good according to the effect of this keeping warm.

[0080] A rubber screen 72 is not put but there is also a way ** also makes a lamp 11 a beans spherical as shown in drawing 8. Since the portion to which the fluorescent substance 23 was applied serves as a luminescence side, even if there is a buffer 26, it stops generating the low brightness section 71.

[0081] Luminescence brightness becomes high, so that the energy which can confine a lamp 11 in the lamp case 21 interior is large. Luminescence brightness is in inverse proportion to being theoretical (ideal) at the square of the bore of a lamp. Then, in order to raise luminescence brightness, the configuration which makes the point of a lamp thinner than the origin as shown in drawing 9 is desirable. In addition, it is desirable to form the reflective films 91a and 91b in the part which cannot

be used.

[0082] It is effective to form or arrange the base and the metal thin film which has light reflex nature in the side of a lamp 11 preferably of a lamp 11 like drawing 9. Aluminum foil, a copper sheet, the vacuum evaporation film of aluminum, etc. are illustrated as the aforementioned metal thin film. The aforementioned metal thin film (what is necessary is for there to be conductivity and just to have light reflex nature) For example, probably, the carbon thin film is also applicable. It is grounded by fixed potentials, such as a grand terminal of a filament 24. Thus, by constituting, the startability of a lamp 11 becomes good. the light which generates this with a lamp 11 — the above — a conductor — by reflecting by the thin film, it is presumed for an energy density to increase

[0083] There is composition of drawing 10 as other methods of raising brightness. Drawing 10 (a) puts the condensing cap 101 of a concave [side / outgoing radiation] on a lamp 11, and drawing 10 (b) attaches a prism-like thing (condensing prism 102) with adhesives 103. Thus, the quantity of light which can irradiate a transverse plane can be increased by constituting. The composition which put the reflective cylinder 105 which consists of a metal etc. on the lamp 11 as shown in drawing 10 (c), of course, and put the diffusion board 106 on the nose-of-cam (transverse plane) section is also good. The whole surface product of the diffusion board 106 serves as uniform brightness by being filled up with the transparent resin 104 between the reflective cylinder 105 and a lamp 11. Moreover, it is also effective to put a metal case (reflective cap 107) on a lamp 11, as shown in drawing 10 (d).

[0084] As for a lamp 11, lighting and luminescence are maintained by direct current voltage. Moreover, it is comparatively as small as below the voltage 20 (V) impressed to the anode electrode 25.

Therefore, even if it impresses voltage to the electrified lamp 11, a lamp 11 may not light up. If it is going to turn on a lamp immediately after touching especially the front face of a lamp 11 by hand, the light may not be switched on time for a while. This is because human being's static electricity may be charged by the interface of the firefly body membrane 23 etc. However, since the direct lamp 11 is not usually touched by hand in a viewfinder, it is satisfactory practically.

[0085] There is the method of applying transparent conductor films, such as ITO, to the superficies of the lamp case 21 as an antistatic cure, as shown in drawing 11. The ITO film 111 is grounded. instead of an ITO film, there is also the method of applying which obtains and likes conductive paste There is also the method of applying carbon. In addition, there is also the method of forming the antistatic film 112, as shown in drawing 11 (b). Moreover, as shown in drawing 12, the method of binding lead wire (an enameled wire, carbon line, etc.) around the periphery of a lamp 11 is also effective. Moreover, it is also effective to arrange a wire gauze etc. on the periphery of a lamp 11, as shown in drawing 13. By coping with more than, the light can be switched on certainly, without a charge charging on a lamp 11.

[0086] By making lead wire into a nichrome wire, a lamp 11 is heated and the starting characteristic can be improved. For example, as shown in drawing 43, when a switch 423 turns on, current is impressed to the aforementioned lead wire. Regular luminescence can be started from from to fitness immediately after a lamp's 11 being heated by impression of current and impressing voltage to the anode electrode 25. Especially this has a remarkable effect, when ambient temperature is low temperature. An effect is demonstrated also as a cure against static electricity.

[0087] Moreover, as shown in drawing 14, the method of grounding the anode electrode 25 through high resistance (about 1 M omega) is also effective as a cure. The potential of the anode electrode 25 is stabilized and that a charge charges decreases extremely.

[0088] Moreover, as shown in drawing 15, when a parabolic mirror 12 consists of conductors, such as a metal which served as the reflector 22, a result also with the good method of grounding the parabolic mirror 12 is obtained. A lot of charges occur, and when it charges on a lamp 11, it stops of course, lighting up. Since the potential of the surrounding electric field of a lamp 11 is stabilized, this is guessed.

[0089] Drawing 44 was the method of using by carrying out a lamp 11 every width. this invention may not be limited to this, and as shown in drawing 45, it may use by carrying out a lamp 11 every length. Drawing 44 (a) puts the transparent case of a concave [side / outgoing radiation] on the lamp case 401, and drawing 45 (b) attaches a prism-like thing with adhesives 301. Thus, the quantity of light which can irradiate a transverse plane can be increased by constituting. As shown in drawing 45 (c), of course, the composition which put the reflective cylinder 302 which consists of a metal etc. on the lamp case 401, and put the diffusion board 293 on the nose-of-cam (transverse plane) section is also good. The whole surface product of the diffusion board 293 serves as uniform brightness by being filled up with the transparent resin 291 between the reflective cylinder 302 and the lamp case 401.

Moreover, it is also effective to put the metal case 294 on the lamp case 401, as shown in drawing 45 (d).

[0090] Next, the drive method of the light emitting device of the form this operation is explained. For light-emitting-device lighting of the form of this operation, two voltage (current) is required. one — filament voltage E_h it is . 40 [about] (mA) Filament voltage is 1.5(V) –6.0(V), and the filament current flows at the time of about 2 (V). The comparatively higher one of filament voltage is good. The electric energy with the especially same range of 3.0(V) –5.0(V) is sufficient. Other one is the anode voltage E_a impressed to the anode electrode 25. As anode voltage E_a , there are voltage (electric discharge sustaining voltage E_c) which maintains electric discharge (luminescence), and voltage (breakdown voltage E_s) which makes electric discharge (luminescence) start. The electric discharge sustaining voltage E_c is the voltage between the anode electrode 25 and GND, and is 9 (V) to 12 (V). However, voltage tends to become high, so that the diameter of a lamp 11 is small and internal gas pressure is high. Breakdown voltage E_s is more than 15 (V). There is an inclination for voltage E_s to also become high, so that the diameter of a lamp 11 is small and internal gas pressure is high similarly. Moreover, the anode current I_a at the time of rating is 3(mA) –10(mA).

[0091] Since the power which the method of a low consumes with a lamp 11 decreases, the supply voltage used for a lamp 11 is desirable. Therefore, it is desirable that impress the voltage of the aforementioned power supply to the anode electrode 25 effectively, and predetermined luminescence brightness is maintained. Therefore, with the gestalt of this operation, as shown in drawing 16 , a lamp 11 is made to turn on as follows, and a luminescence state is maintained.

[0092] First, before impressing voltage to the anode electrode 25, voltage E_h is impressed to a filament 24, and a filament 24 is heated. It is for the role which decreases the oxide on a filament 24 increasing more than usual, if voltage is impressed to the anode electrode 25, without heating a filament 24, and shortening the life of a lamp 11. The current of a filament 24 is passed, and after at least 0.1 seconds or more pass, you should impress voltage to the anode electrode 25.

[0093] Next, when the voltage E_1 more than breakdown voltage E_s is generated from the source 162 of good transformation and the voltage E_1 more than breakdown voltage E_s is impressed to variable resistance 163, it is set as the value to which the rated current I_a flows to the anode electrode 25. In addition, what is necessary is to use in the sense of a good transformation style element in variable resistance 163, for example, just to constitute from FET, a transistor, etc. Moreover, a thermistor etc. may be used. A lamp 11 starts luminescence by impressing voltage E_1 . However, the amount of [which is produced by variable resistance 163 with this] voltage drop is large, and a power utilization factor is bad. Then, a timer circuit 161 changes the voltage which the source 162 of good transformation outputs, and is dropped to anode electric discharge sustaining-voltage $E_c+0.5$ (V) grade while it changes the resistance of variable resistance 163 in a predetermined period (for example, after [of lamp 11 lighting] 1 second).

[0094] At this time, the current which flows variable resistance 163 maintains the predetermined value I_a . Finally, the voltage drop in variable resistance 163 is made into 0.5 (V) grades, and the anode sustaining voltage E_c is made to be impressed to the anode electrode 25. The aforementioned predetermined time is set up by carrying out microcomputer control of ON of the input switch SW of a timer circuit 161, and the OFF. The electric discharge sustaining voltage E_c changes until luminescence of a lamp 11 is stabilized. Therefore, after setting sufficient time, a timer circuit 161 is operated.

[0095] As shown in drawing 17 as other drive methods, there is a method of making a lamp 11 turn on using the power supply which generates the voltage E_1 more than breakdown voltage E_s , and two power supplies which generate the voltage E_2 more than the electric discharge sustaining voltage E_c . Hereafter, the drive method shown in drawing 17 is explained.

[0096] When a power supply E_1 is impressed, it is made for predetermined current I_a to flow to the anode electrode 25, and when a power supply E_2 is impressed, it is made, as for the current-limiting resistance R1, for predetermined current I_a to flow to the anode electrode 25 in the current-limiting resistance R2. First, voltage E_h is impressed to a filament 24 and current is passed by the filament 24. As for analog switches 172a and 172b, at this time, it is desirable to make both opening. Next, an analog switch SW1 turns on (or OFF), and voltage E_1 is impressed to the anode electrode 25. Therefore, a lamp 11 starts electric discharge (luminescence). Next, Switch SW is closed with a microcomputer after a predetermined time, and after it is reversed and an analog switch SW2 turns on the fanout of a timer circuit 161, an analog switch SW opens it. When an analog switch SW2 turns on, voltage E_2 is impressed to the anode electrode 25, and an electric discharge state is maintained.

[0097] Although drawing 16 and drawing 17 impress the voltage of a steady state to the anode electrode 25 and the lamp 11 was made to turn on, drawing 20 impresses the voltage of the shape of the shape of a pulse more than breakdown voltage, and a step to the anode electrode 25, and makes a lamp 11 turn on. First, filament voltage E_h is outputted from the voltage outlet terminal of DC-DC converter 201b by impressing the ON signal 2 to DC-DC converter 201b. Specifically, E_h is before and after 2 to 3 (V). Moreover, current is a direct current before and behind 40 (mA). When the filament current flows on a filament 24, the oxide on a filament 24 is heated and a thermoelectron is emitted.

[0098] Next, the ON signal 1 is impressed also to DC-DC converter 201a, and the electric discharge sustaining voltage E_a is outputted from a voltage-output terminal. The electric discharge sustaining voltage E_a is specifically 9(V) -13(V). VR is bohrium and is for adjusting the current which flows into the anode electrode 25 in electric discharge (luminescence state) of a lamp 11. If the value of VR is enlarged, the current which flows into the anode electrode 25 will become small, and the luminescence brightness of a lamp 11 will fall. If the value of VR is made small, the current which flows into the anode electrode 25 will become large, and the luminescence brightness of a lamp 11 will become high. VR is used in order to adjust the individual variation of a lamp 11. It is because the variation in a luminosity will arise about $\pm 20\%$ in lamp 11 each if the arrangement distance of the anode electrode 25 and a filament 24 differs.

[0099] It is required to be able to perform adjustment of 50 to about 300ohms as a value of VR. C1 is an electric-field capacitor, Q1 is an NPN transistor and Q2 is a PNP transistor. b terminal of a capacitor C1 serves as GND potential, when the output of an inverter 171 is L, Q2 turns on, when the output of an inverter 171 is H, Q1 turns on, and voltage E_a is impressed to b terminal of a capacitor C1. The capacity of the electric-field capacitor C1 is defined with a time constant with the resistance of VR. It is necessary to impress the voltage more than breakdown voltage to the anode electrode 25 more than 2micro second at least. It is necessary to impress more than 10micro second preferably.

[0100] The electric discharge sustaining voltage E_a is first impressed to the anode electrode 25. Next, the output of an inverter 201 is first made into L level with a microcomputer etc., and b terminal of a capacitor C1 is made into the voltage of $GND+0.6(V)$. As for a terminal of a capacitor C1, E_a voltage is impressed at this time. Next, the output of an inverter 171 is made into H level. Then, b terminal of a capacitor C1 changes to $E_a-0.6(V)$ from $GND+0.6(V)$ suddenly. Therefore, it changes to a terminal of a capacitor C1 at $E_a + (E_a-0.6)$ (V). The aforementioned voltage will turn on a lamp 11, if period impression of [more than 2micro second] is carried out more than for breakdown voltage. the charge charged by a terminal of a capacitor C1 when the lamp 11 lit up — the anode electrode 25 — flowing in — a — a terminal (value (resistance) x anode current of E_a-VR) — it is maintained by voltage

[0101] The output of an inverter 171 is changed to making a lamp 11 switch off in the state of lighting at L level. Then, since b terminal of a capacitor C1 becomes $GND+0.6(V)$, a terminal also carries out same change and the voltage of the anode electrode 25 becomes quite low from an electric discharge sustaining voltage, a lamp 11 is switched off. In addition, the becoming composition is Q2 for impressing the voltage of the shape of a pulse more than breakdown voltage to the anode electrode 25, and it cannot be overemphasized a capacitor C1, a transistor Q1, and that you may be other composition. For example, it can also constitute also from FET. Moreover, even if what is necessary is just to impress the voltage more than breakdown voltage, it is a pulse-like and the voltage impressed to the anode electrode 25 is a step-like, it is good that it is also the bent rectangle or the bent sine wave. Moreover, although voltage E_a and E_h is produced through DC-DC converter 201 from a dc-battery 202, as long as battery voltage is more than an electric discharge sustaining voltage, you may impress the output voltage from a dc-battery 202 to the direct anode electrode 25.

[0102] There is a method of impressing and adjusting pulse-like voltage to the anode electrode 25, as shown in drawing 18 other than the method of adjusting with the resistance of VR for adjusting the luminescence brightness of a lamp 11. If light carries out incidence to the photo diode 181 in the photodetection circuit 183, the output voltage of an operational amplifier 182 will become high. Output voltage becomes large when photo diode 181 has strong outdoor daylight. C of the photodetection circuit 183 and R are the integrating circuits for reducing the noise of the output from photo diode 181. The number of limitation of CR is made into 1 / 10 seconds or less.

[0103] When the output voltage of an operational amplifier is high (outdoor daylight is strong at this time.) That is, the luminescence brightness of a lamp 11 considered as the case where it uses outdoors etc. is made high. Conversely, the brightness of a lamp 11 may also have the low output voltage of an operational amplifier at the time of a low (at this time, outdoor daylight is weak, that is,

it considers as the case where it uses indoors etc.). When the voltage inputted into an oscillator circuit 184 is high, an oscillation state will be in the state (there are many portions with high voltage) of (2), and, as for an oscillation state, the voltage inputted conversely will be in the state (a low portion has much voltage) of (1) at the time of a low.

[0104] In addition, the time to which voltage is impressed becomes long at the anode electrode 25, so that there are many portions with high voltage, and a daylight display is performed in actual value. The output of an oscillator circuit 184 is inputted into amplifier 185, and the output of amplifier 185 outputs the square wave of GND voltage and the voltage E more than breakdown voltage. A lamp 11 is turned on in high brightness, so that the period of the voltage E more than breakdown voltage is long. In addition, Resistance Ra is current-limiting resistance.

[0105] In drawing 16, the luminescence brightness of a lamp 11 may change until pulse-like voltage is impressed in drawing 19 in between [until SW1 and SW2 cut and change in drawing 1], a lamp is stabilized and it switches on the light, while the resistance of variable resistance 163 changes. Displeasure will be given if the observer is seeing the display image of a display panel 1333 in the meantime. In the viewfinder of the gestalt of this operation, it solves by [as being shown in the following drawing 19 of this cure].

[0106] The drive circuit of the liquid crystal display panel 1333 will be explained first. The video amplifier to which 191 amplifies a video signal to a predetermined value, the phase dividing network from which 192 makes the video signal of straight polarity and negative polarity, the output switch circuit which outputs the alternating current video signal to which polarity reversed 193 for every field, and 194 are the drive circuit control sections for performing a synchronization and control of the source drive circuit 195 and a gate drive circuit 196.

[0107] First, as for a video signal, gain adjustment is performed so that a video outlet amplitude may correspond to the electro-optics property of liquid crystal by the video amplifier 191. Next, the video signal by which gain adjustment was carried out goes into the phase dividing network 192, and two video signals, straight polarity and negative polarity, are made. These two video signals go into the output switch circuit 193, and the video signal which reversed polarity for every field or 1 horizontal scanning period is outputted. Thus, it is for preventing that impress alternating voltage and liquid crystal deteriorates to reverse the polarity of a signal for every field.

[0108] Next, the video signal from the output switch circuit 193 is inputted into the source drive circuit 195, and with the control signal from the drive circuit control section 194, the source drive circuit 195 performs signal processing, such as a level shift of a video signal, and sample hold, takes a gate drive circuit 196 and a synchronization, and outputs predetermined voltage to the source signal line of the liquid crystal display panel 1333.

[0109] If ON state voltage is impressed to a gate signal line, TFT connected to the aforementioned gate signal line will be in an ON state, and will impress the video signal currently outputted to the source signal line to a pixel electrode. The signal which TFT would be in the OFF state and was impressed to the aforementioned pixel voltage is held between 1 fields by impressing OFF state voltage to a gate signal line.

[0110] If drawing 16 is made into an example, the switch SW1 is connected to the gland (for example, potential of the counterelectrode 243 of the liquid crystal display panel 1333) in the 1st phase (b terminal position). (until the source 162 of good transformation becomes electric discharge sustaining-voltage $E_c+0.5(V)$ from before lamp lighting) Next, in the 2nd phase (after the source 162 of good transformation outputs electric discharge sustaining-voltage $E_c+0.5(V)$), a switch SW1 is switched to a terminal, a video signal is impressed to amplifier 191, and an image is displayed on the liquid crystal display panel 1333.

[0111] When a switch SW1 is b terminal, the picture is not displayed on the liquid crystal display panel 1333 (controlled to become a black display). Even if the luminescence brightness of a lamp 11 changes at the time of a black display, the change is hardly recognized by the observer. In addition, the above-mentioned black display is a concept which means a non-graphic display state and also includes display states, such as raster display besides a black display, and a dark display.

[0112] In the viewfinder of drawing 1, an observer performs positioning so that a magnifying lens 1336 may be made to get mixed up and the virtual image of the display image of the liquid crystal display panel 1333 may look good. Therefore, the magnifying lens 1336 is attached in the attachment electrode holder 1335. That is, the attachment electrode holder 1335 is made to get mixed up, and focus adjustment is performed. Therefore, the distance which movement takes to the attachment electrode holder 1335 is required, and, as for the overall length of a viewfinder, only the part becomes

long.

[0113] If constituted like drawing 21, the attachment electrode holder 1335 will be less necessary. Magnifying-lens 1336a consists of transparent objects with flexibility, such as silicon resin. KOBA (the side of a lens, fixed part of a lens) is inserted into the aforementioned magnifying-lens 1336a with a pressurization means like **** drawing. the aforementioned **** drawing is attached in the outside frame 211 — having — the drawing tongue 212 — **** — or — it carries out adjustable [of the hole of **** drawing] by *****

[0114] Like drawing 22 (a), when the hole of the **** drawing 213 is large, the inside web thickness of magnifying-lens 1336a is thin. Therefore, the focus f1 of magnifying-lens 1336a is long. On the other hand, like drawing 22 (b), like **** drawing 1336b, when a hole is large, the inside web thickness of magnifying-lens 1336a is thick. Therefore, the focus f2 of magnifying-lens 1336a becomes short. The focus of lens 1336a can be changed with the drawing tongue 212 as mentioned above, and focus adjustment can be performed easily. Therefore, the attachment electrode holder 1335 is less necessary.

[0115] Magnifying-lens 1336a can also produce natural rubber besides the silicon resin raised previously, and synthetic rubber, and can also apply a liquid crystal lens to others. By making liquid crystal **** to inter-electrode [two], and impressing voltage to the aforementioned electrode, the refractive index of liquid crystal changes and a liquid crystal lens can change the focal distance f of a liquid crystal lens. In this case, **** drawing does not have the need.

[0116] TN liquid crystal display panel and a STN liquid crystal display panel are illustrated, in addition the liquid crystal display panel 1333 can use a strong dielectric liquid crystal display panel, an antiferroelectric liquid crystal display panel, a cholesteric-liquid-crystal display panel, etc. Moreover, the display panel adapting PLZT can also be used. That is, it is employable if it is a penetrated type display panel. In addition, a macromolecule distribution liquid crystal display panel can also be used. The aforementioned panel is the liquid crystal in the mode in which transparency and dispersion perform light modulation for light, and in order that it may use a polarizing plate, its efficiency for light utilization is very high.

[0117] Explanation will not be required since the aforementioned liquid crystal display panel is known generally and well when using TN or a STN liquid crystal display panel as a liquid crystal display panel 1333. However, since it is thought as a liquid crystal display panel 1333 that explanation is required when using PD liquid crystal display panel, it explains here.

[0118] Operation of PD liquid crystal display panel is briefly explained using drawing 24 (a) and (b). Drawing 24 (a) and (b) are explanatory drawings of operation of PD liquid crystal display panel. In drawing 24 (a) and (b), water drop-like liquid crystal (it is henceforth called the water drop-like liquid crystal 245) is distributed in polymer 246. TFT (not shown) etc. is connected to the pixel electrode 244, voltage is impressed to the pixel electrode 244 by ON of TFT, and OFF, adjustable [of the direction of liquid crystal orientation on the pixel electrode 244] is carried out, and light is modulated. In the state where voltage is not impressed as shown in drawing 24 (a), orientation of each water drop-like liquid crystal 245 is carried out in the irregular direction. In this state, a refractive-index difference arises in polymer 246 and the water drop-like liquid crystal 245, and incident lights are scattered about.

[0119] If voltage is impressed to the pixel electrode 244 here as shown in drawing 24 (b), the direction of the molecule of the water drop-like liquid crystal 245 will gather. If the refractive index when a liquid crystal molecule carries out orientation in the fixed direction is beforehand doubled with the refractive index of polymer 246, outgoing radiation of the incident light will be carried out without [substrate / array / 242] being scattered about.

[0120] As a liquid crystal material used for liquid crystal display panels, such as a viewfinder of the gestalt of this operation, a pneumatic liquid crystal, a smectic liquid crystal, and cholesteric liquid crystal may be desirable, and may be single or the mixture also containing matter other than two or more kinds of mesomorphism compounds and mesomorphism compounds.

[0121] In addition, it is [that the nematic liquid crystal of the pneumatic liquid crystal of the comparatively large cyano biphenyl system of the difference of an extraordinary index n_e and the Tsunemitsu refractive index n_o or a fluorine system stable to aging, and a crawl system is desirable among the liquid crystal material described previously, and a dispersion property also has the good pneumatic liquid crystal of a crawl system, and it is hard to produce aging especially] the most desirable.

[0122] Polymer transparent as a macromolecule matrix material is desirable, and uses an optical

hardening type resin from points with the ease of a manufacturing process, and a liquid crystal phase, such as separation, as polymer. The acrylic monomer which an ultraviolet-rays hardenability acrylic resin is illustrated as a concrete example, and carries out polymerization hardening especially by UV irradiation, and the thing containing acrylic oligomer are desirable. A dispersion property can produce the good light modulation layer (liquid crystal layer) 248, and the photoresist acrylic resin which has a fluorine machine especially is hard to produce aging and has it. [desirable]

[0123] moreover, the thing for which the Tsunemitsu refractive index n_0 uses [that, as for the aforementioned liquid crystal material, the Tsunemitsu refractive index n_0 uses the thing of 1.49 to 1.54] the thing of 1.50 to 1.53 also in this better ** — this — better — it is — ** Moreover, it is desirable that refractive-index difference n uses or more 0.20 0.28 or less thing. A heatproof and lightfastness will become bad if n_0 and n become large. Although a heatproof and lightfastness will become good if n_0 and n are small, a dispersion property becomes low and display contrast becomes less enough.

[0124] It is desirable that the Tsunemitsu refractive index n_0 adopts the photoresist acrylic resin in which 1.50 to 1.53 and n have a fluorine machine as a resin material, using the pneumatic liquid crystal of 0.28 or less or more 0.20 crawl system as a component of the light modulation layer 248 from the above thing.

[0125] As such a macromolecule formation monomer, 2-ethylhexyl acrylate, 2-hydroxyethyl acrylate, a neopentyl glycol door chestnut rate, a hexandiol JIAKU lied, diethylene glycol diacrylate, tripropylene glycol diacrylate, polyethylene-glycol diacrylate, trimethylolpropane triacrylate, pentaerythritol acrylate, etc. are **.

[0126] As oligomer or a prepolymer, polyester acrylate, epoxy acrylate, polyurethane acrylate, etc. are mentioned.

[0127] You may use a polymerization initiator, in order to perform a polymerization promptly. moreover, as this example 2-hydroxy - 2-methyl-1-phenyl propane-1-ON ("DAROKYUA 1173" by Merck Co.), 1-(4-isopropyl phenyl)-2-hydroxy-isobutane-1-ON ("DAROKYUA 1116" by Merck Co.), 1-BIDOROKISHI cyclohexyl phenyl ketone (the "IRUGA cure 184" by the tiba guy key company), a benzyl methyl ketal (the "IRUGA cure 651" by Ciba-Geigy), etc. are hung up. In addition, a chain transfer agent, a photosensitizer, a color, a cross linking agent, etc. can be suitably used together as an arbitrary component.

[0128] In addition, the refractive index n_p when resin material hardens, and the Tsunemitsu refractive index n_0 of liquid crystal are made to carry out abbreviation coincidence. When electric field are impressed to the liquid crystal layer 248, on the other hand, a liquid crystal molecule carries out orientation to **, and the refractive index of the liquid crystal layer 248 serves as n_0 . Therefore, in accordance with the refractive index n_p of a resin, the liquid crystal layer 248 will be in a light-transmission state. If a difference with refractive indexes n_p and n_0 is large, even if it will impress voltage to the liquid crystal layer 248, the liquid crystal layer 248 is not transparent completely, but display brightness falls. As for the refractive-index difference with refractive indexes n_p and n_0 , less than 0.1 are desirable, and less than further 0.05 are desirable.

[0129] Although the rate of the liquid crystal material in PD liquid crystal layer is not specified here, generally 60 % of the weight - about 95 % of the weight is good, and 70 % of the weight - about 90 % of the weight is preferably good. There are few amounts of a liquid crystal drop that it is 50 or less % of the weight, and the effect of dispersion is scarce. Moreover, the inclination a macromolecule and liquid crystal carry out [an inclination] phase separation to vertical two-layer one when it comes to 90 % of the weight or more becomes strong, the rate of an interface becomes small, and a dispersion property falls. Generally, at 50 or less % of the weight, the structure of a macromolecule distribution liquid crystal layer changes by the liquid crystal molar fraction, and it exists as the shape of independent drops let, and if a liquid crystal drop becomes 50 % of the weight or more, it will serve as a macromolecule and a continuation layer in which liquid crystal became intricate mutually.

[0130] As for the mean particle diameter of the water drop-like liquid crystal 245, or the average aperture of a polymer network, it is desirable to make it 0.5 micrometers or more 2.0 micrometers or less. Especially, 0.6 micrometers or more 1.5 micrometers or less are desirable. When the light which PD liquid crystal display panel modulates is short wavelength (for example, B light), it is small, and in the case of long wavelength (for example, R light), it enlarges. If the mean particle diameter of the water drop-like liquid crystal 245 or the average aperture of a polymer network is large, although the voltage changed into a transparency state will become low, a dispersion property falls. If small, although a dispersion property will improve, the voltage changed into a transparency state becomes

high.

[0131] The mean particle diameter or average aperture on the pixel which modulates red light is set to 0.8 micrometers or more 1.5 micrometers or less, and the mean particle diameter or average aperture on the pixel which modulates a blue glow is set to 0.5 micrometers or more 1.0 micrometers or less. And you should make larger than the pixel which modulates a blue glow the particle diameter or aperture on the pixel which modulates red light at least. It is for making the dispersion property of each pixel good.

[0132] The macromolecule distribution liquid crystal said to the gestalt of this operation corresponds to that with which the water drop-like liquid crystal 245 (refer to drawing 24) and the resin with which liquid crystal was distributed in the resin water drop-like became sponge-like (polymer network), in addition liquid crystal was filled up between sponge-like resins. Moreover, liquid crystal and a resin are piled up by turns and the macromolecule distribution liquid crystal also contains that stratified (JP,6-208126,A and JP,6-202085,A). Moreover, the macromolecule distribution liquid crystal also contains that into which liquid crystal is enclosed with a capsule-like hold medium, and between capsules is filled up with the resin (JP,3-52843,B). Furthermore, the macromolecule distribution liquid crystal contains what dichroism and polychroism coloring matter contained in liquid crystal or a resin (polymer 246).

[0133] The thickness of the liquid crystal layer 248 has the desirable range of 5-20 micrometers, and its range of further 8-15 micrometers is desirable. If thickness is thin, a dispersion property is bad, contrast cannot be taken, but if conversely thick, the design of the gate drive circuit (not shown) which generates the signal which it must stop having to perform [signal] a high-voltage drive, and makes a gate signal line (not shown) turn TFT on and off, and the source drive circuit (not shown) which impresses a video signal to a source signal line (not shown) etc. will become difficult.

[0134] As a thickness control of the liquid crystal layer 248, a black glass bead, black glass fiber, a black resin bead, or a black resin fiber is used. Since especially a black glass bead or black glass fiber has high optical-absorption nature, and has little number sprinkled in the liquid crystal layer 248 since it is hard and ends very much, it is desirable. Moreover, it is effective to form an insulator layer at least in one side among a pixel electrode and a counterelectrode.

[0135] Moreover, the organic substance, such as orientation films, such as a polyimide used for TN liquid crystal display panel etc. as an insulator layer, and polyvinyl alcohol (PVA), and the inorganic substance of SiO₂ grade are illustrated. Preferably, the organic substance, such as viewpoints, such as adhesion, to a polyimide, is good. Especially the point using a polyimide as this insulator layer is useful.

[0136] electromagnetism a signal line and pixel inter-electrode with PD liquid crystal display panel — it is also important to prevent the-like combination Alternating current is continuously impressed to the source signal line 249 in drawing 23. Therefore, line of electric force occurs between the pixel electrode 244 of drawing 23, and the source signal line 249, a liquid crystal molecule carries out orientation to the line of electric force, and "an optical omission" occurs from pixel electrode 244 periphery etc.

[0137] As a cure of this "optical omission", it shields a source signal-line 249 and gate signal line top and near the aforementioned signal line with low material (it is hereafter called low dielectric materials) rather than the specific inductive capacity of the liquid crystal layer 248. Organic materials, such as polymer of inorganic material, such as SiO₂ and SiN_x, and the liquid crystal layer 248, a resist, and PVA, are illustrated as low dielectric materials. Moreover, the composition using PD liquid crystal display panel and a polarizing plate must not forget a certain thing, either. Display contrast can be sharply improved by arranging a polarizing plate at least to one side in by the side of the optical incidence of PD liquid crystal display panel, and optical outgoing radiation.

[0138] In drawing 23 (a), the mean particle diameter of the water drop-like liquid crystal 248 or the average aperture of a polymer network is changed corresponding to the color of a light filter 230. It of a red pixel at least is made larger than that of a blue pixel. What is necessary is to correspond to the pixel of red (R), green (G), and blue (B) as a method of changing these mean particle diameters, to arrange the mask with which the amounts of transparency of ultraviolet rays differ in every R, G, and B to a panel side at the time of PD liquid crystal display panel manufacture, to irradiate ultraviolet rays through the aforementioned mask at the aforementioned panel, and just to carry out the polymerization of the resin of the liquid crystal layer 248. In the part where the irradiation intensity of ultraviolet rays is weak, a mean particle diameter etc. becomes large, and a strong part becomes small.

[0139] As shown in drawing 23 (b), the composition to which the thickness of the liquid crystal layer 248 is changed for every pixel of R, G, and B is also important. Thickness of the liquid crystal layer 248 can be performed by forming the transparent resins 231a and 231b, as shown in drawing. As a transparent resin 231, gelatin, a polyimide, UV resin, an epoxy resin, etc. correspond. The transparent resin 231 may be formed on a counterelectrode 243, as shown in drawing, and it may form a counterelectrode 243 on the transparent resin 231 conversely. Moreover, you may form directly on the pixel electrode 244.

[0140] As shown in drawing 23 (b), thickness of the liquid crystal layer 248 of the pixel corresponding to R color is made thicker than the thickness of the liquid crystal layer 248 of the pixel corresponding to B color. This is because it is necessary to enlarge sizes, such as a mean particle diameter, to R light. You may think that a mean particle diameter etc. is proportional to the wavelength of the light to modulate mostly. On the other hand, if a mean particle diameter becomes large, the voltage which a light-transmission state takes to the same liquid crystal thickness will become low. As for the thickness of R light liquid crystal layer, it is more desirable than that of B light that it is 1 micrometers or more separate. Or as for the thickness of R light liquid crystal layer, forming thickly is [1/10 or more] more desirable than that of B light.

[0141] The light filter 230 is not illustrating in drawing 23 (b). What is necessary is to stick the micro-lens array 1224 on the liquid crystal display panel 1333, as shown in drawing 122 (b), and for a dichroic mirror to separate the same color light from the light source 1221 into R, G, and B light, and just to carry out incidence to each pixels 244a, 244b, and 244c, even if there is no light filter. That is, one micro lens is assigned to three pixels.

[0142] In drawing 2, it was the composition of turning the nose of cam of a lamp 11 in the direction of the liquid crystal display panel 1333. However, with this composition, since a lamp 11 needs to be secured for length, the overall length of a viewfinder becomes long. Drawing 25 solves this technical problem. The side of a lamp 11 is turned to the direction of the liquid crystal display panel 1333, and is arranged. Drawing 26 is a cross section in the AA' line of drawing 25. A lamp 11 is attached in the base substrate 14 through a socket 27. Reflector 22a is a two-dimensional paraboloid configuration, and reflector 22b has become the paraboloid configuration of 3-dimensional one.

[0143] Reflector 22b condenses the light from the point of a lamp 11, makes it parallel light, and illuminates the liquid crystal display panel 1333. It is made for the light-emitting part of a lamp 11 to be located in the abbreviation focal position of reflector 22b. It is made for reflector 22a to become the side of a lamp 11, and abbreviation parallel. Moreover, the reflective film 91 is formed in the rear face (part which faces a lamp 11 and reflector 22a) of a lamp 11 focusing on the side of a lamp 11. When there is no reflective film 91, beam-of-light 51a is emitted.

[0144] The aforementioned beam-of-light 51a is set to reflected light 51c in reflector 22a. However, 51c only hits a lamp 11 and hardly becomes the light which illuminates a liquid crystal display panel. If there is a reflective film 91, the light generated with the lamp 11 will hit by the reflective film 91, will be set to reflected ray 51b, will degree[of luminosity]-ize the front face of a lamp, and will degree[of luminosity]-ize the liquid crystal display panel 1333.

[0145] Drawing 27 is the block diagram of the viewfinder which adopted the lighting optical system of the arrangement state of the lamp 11 of drawing 26. The overall length of a viewfinder can be shortened as compared with drawing 1.

[0146] Henceforth, the composition which arranges a lamp 11 like drawing 26 is called lamp length arrangement or lamp length arrangement illumination system, and the composition which arranges a lamp 11 like drawing 2 is called lamp horizontal arrangement or lamp horizontal arrangement illumination system.

[0147] It is necessary to take into consideration the orientation of the filament 24 of a lamp 11 with the composition of lamp length arrangement. Henceforth, this reason and composition are explained one by one.

[0148] Drawing 28 (b) shows arrangement of a filament 24 and the anode electrode 25. The anode electrode 25 presupposes that the configuration of a plane is carried out. The longitudinal direction of a filament 24 and the longitudinal direction of the anode electrode 25 are arranged so that it may intersect perpendicularly.

[0149] Now, what measured the luminance distribution of the circumferencial direction of the lamp case 21 is shown in drawing 28 (a) in the state of arrangement of the filament 24 as shown in drawing 28 (b), and the anode electrode 25. In addition, the reflective film 91 grade shall not be formed in the lamp case 21. Brightness becomes the highest at 45 degrees (DEG.) and 315 degrees so that clearly

[in drawing 28 (a)]. Moreover, brightness becomes low most at 0 times and 180 degrees.

[0150] The thermoelectron emitted from the filament 24 is accelerated with the anode voltage of the anode electrode 25. Therefore, acceleration is so large that the potential difference of a filament 24 and the anode electrode 25 is large, and there is also much ultraviolet dosage to generate. Since A points of the filament 24 shown in drawing 28 (b) are GND, its potential difference of a between [the anode electrodes 25] is large. Therefore, as shown in drawing 28 (a), luminescence brightness becomes high most at an angle of the center section of the longitudinal direction (0 times [-180]) of a filament 24, and the longitudinal direction (90 degrees [-270]) of the anode electrode 25. It is more advantageous to turn the field of most high brightness to the aforementioned display panel 1333, when display-panel 1333 grade is illuminated by the light emitting device. Therefore, what is necessary is just to turn the angle range of ± 30 degrees to the liquid crystal display panel 1333 focusing on the GND side of a filament 24.

[0151] In lamp length arrangement, in order to enlarge light emitted from the side of one of the two of a lamp 11 as much as possible, as shown in drawing 29 (a), it is desirable to form the reflective film 91 in internal one side of the lamp case 21. Moreover, you may form in external one side of the lamp case 21 like drawing 29 (b). As for the part in which the reflective film 91 was formed, it is desirable to form the protective coats 291, such as SiO₂ and SiN_x, in order to prevent oxidization.

[0152] There are few yields of ultraviolet rays in A in drawing 28 (b), and the direction of B, and there are many yields of ultraviolet rays in C and the direction of D. Moreover, the acceleration rate of a thermoelectron is determined by the distance and the potential difference of the anode electrode 25 and a filament 24. Therefore, if the variation in the position of the anode electrode 25 and a filament 24 is large, the variation in the luminescence brightness for every lamp 11 will also become large. With the composition with which the filament 24 and the anode 25 have been arranged at the nose of cam of a terminal 16 like drawing 29, it is easy to produce the variation in the position of a filament 24 and the anode electrode 25.

[0153] Drawing 30 is the structure for solving the above-mentioned technical problem. The filament 24 and the anode electrode 25 are being fixed to one installation glass 301. Therefore, since it can fix completely, precision is improved by physical relationship and there is also little luminescence brightness variation for every lamp 11, a filament 24 and the anode electrode 25 can make the manufacture yield high. Moreover, the longitudinal direction of a filament 24 is made into the longitudinal direction of the lamp case 21. Therefore, the amount of UV irradiation to the Ath page is made greatly, and the luminescence brightness which is the Ath page is improved.

[0154] In addition, A points of a filament 24 are GND and the potential difference with the anode electrode 25 becomes the largest. Therefore, the anode electrode 25 should carry out arrangement soon at A points of a filament 24. And the anode electrode 25 makes a reflection factor high. It is because the anode electrode 25 plays a role of a reflective film. Moreover, although the shadow of a filament 24 may appear in the Ath page, it is mitigable if the thickness of a fluorescent substance 23 etc. is adjusted appropriately.

[0155] The Ath page (luminescence field 311) is made for the light emitting device of the gestalt of this operation to emit light in high brightness most, as shown in drawing 31 (a). It is because it is suitable for the viewfinder of the gestalt of operation explained later to make some fields into high brightness. In addition, in drawing 30 although [the longitudinal direction of a filament 24] arranged to the longitudinal direction of the lamp case 21, it may not limit to this, and you may arrange in the diameter direction of the lamp case 21. Luminescence field (Ath page) 311b in this case becomes like drawing 31 (b).

[0156] The lamp 11 of the gestalt of this operation turns and uses the Ath page of drawing 30 for a transverse plane. Therefore, in case it incorporates and uses for a viewfinder etc., it is necessary to take into consideration the direction of filament 24 grade. Therefore, it is desirable at the time of manufacture of a lamp 11 to draw the marker 312 which becomes the superficies of the lamp case 21 from the linea nigra etc. as shown in drawing 31 (c). Moreover, it becomes depressed in the lower section of the lamp case 21, and the section 313 (refer to drawing 31 (c)) is attached.

[0157] Moreover, it is also effective to form the transparent salients 314 (the triangle pole, triangular cone, etc.) in the luminescence field 311, as shown in drawing 31 (d). The directivity of light becomes sharp by the aforementioned transparent salient 314, and since-izing can be carried out [high brightness], an optical utilization factor can be improved.

[0158] The diffusion sheet 15 is arranged between a lamp 11 and the liquid crystal display panel 1333. As shown in drawing 32 (a) as an arrangement state, the composition arranged at the one section of

the front face of a lamp 11 may be used. moreover, (b) — like — the character configuration of an ohm (omega) — carrying out — a lamp 11 — the half weakness grade of a perimeter — you may twist Since a ** paddle eye with the light-emitting part of a lamp 11 stops being able to be visible easily, diffusion sheet 15b may be small (it is not necessary to cover the optical whole outgoing radiation side of a parabolic mirror 12). Moreover, as shown in (c), diffusion sheet 15c may be circular and it is good that it is also a plane as shown in (d). In addition, drawing 33 (b) shows the rate of rectilinear-propagation light, and it is shown that the degree of diffusion is so high that it is small. This is the same also in other drawings.

[0159] The whole sheet does not need to make the diffusion sheet 15 uniform diffusibility ability. For example, as shown in drawing 33, a part may be the diffusion section 331. As shown in drawing 33, the degree of diffusion is made high for the core of a lamp 11, and a periphery is made low. The luminescence configuration of a lamp 11 makes it hard to be visible [the diffusion sheet 15], when an observer sees a display panel 1333. If an observer changes the direction which looks into a magnifying lens 1336, the luminescence image of a lamp 11 will move by the direction to see. Therefore, the diffusion section 331 of the diffusion sheet 15 should just be the size which can cover the move field of the luminescence image of a lamp 11.

[0160] Although drawing 33 is the case of lamp length arrangement, in lamp horizontal arrangement, a thing like drawing 34 to constitute is needless to say. Moreover, the diffusion section 331 does not need to cover the whole lamp 11. For example, you may constitute from left diffusion section 331a, right diffusion section 331b, and two portions like drawing 35. It is because what is necessary is just to make it hard to be visible in movement of the luminescence image of a lamp 11. Moreover, it is not necessary to be the one diffusion section, and as shown in drawing 36, you may form the dot-like spread point 332.

[0161] The above is the case where the diffusion section 331 or the spread point 332 is formed in the diffusion sheet 15. Elsewhere, as shown in drawing 37 (a), you may form the spread point 332 in the front face of a lamp 11. Moreover, as shown in drawing 37 (b), you may put the cap 72 by whom the dispersing agent was added on a lamp 11. Furthermore, high brightness is realizable by forming the reflective film 91 in a cap's 72 front face. The composition which forms metallic-reflection films, such as direct aluminum, in a cap's 72 inside or superficies, or the composition which puts a metaled reflective cylinder is illustrated in the reflective film 91. Drawing 25 is a method which constitutes lighting optical system where a reflecting plate 22 and a lamp 11 are separated.

[0162] In addition, there is composition which inserts a lamp 11 in the transparent electrode holder 381 like drawing 38. Glass besides an acrylic, a polycarbonate, and an epoxy resin etc. is illustrated as a formation material of the transparent electrode holder 381. A reflector 22 is formed in the rear face of the transparent electrode holder 381 of vacuum evaporation etc.

[0163] Moreover, the composition which makes a convex lens the outgoing radiation side by the side of the diffusion sheet 15 in drawing 26 is also effective. It is because efficiency condensing [optical] improves. Moreover, since what is necessary is to double the aforementioned convex lens and the reflector 22 on the back, and just to make outgoing radiation light from a lamp 11 into parallel light, it distributes, and the positive power of a reflector 22 and a convex lens side is small, and ends (curvature is small and ends).

[0164] However, if the circumference of a lamp 11 is completely in contact with the transparent electrode holder 381 (refer to drawing 38), the heat of a lamp may become being easy to conduct, and a lamp 11 may not become proper temperature, but luminescence brightness may fall. Moreover, it comes to take [after lighting] a long time for brightness to become a predetermined value. The cure is shown in drawing 40. The bigger hole than the diameter of the lamp 11 of transparent electrode-holder 381b is made. The salient (heights) 401 is formed in the hole. A lamp 11 is fixed to a center position while it is held by salient 401. Moreover, slight space is made between a lamp 11 and transparent electrode-holder 381b. Since pyroductivity of air is bad, a heat insulation effect comes out of it with the air of this space.

[0165] Furthermore, like drawing 41 (b), by forming or arranging prism 411, the condensing efficiency of light increases and can realize high brightness-ization to the optical outgoing radiation side located in the right-hand side of the composition of drawing 41 (a). As shown in drawing 41 (c), forming arranging the diffusion sheet 15 (or diffusion board) to the optical outgoing radiation side located in a right end, or by performing embossing, the image of a lamp 11 disappears and can realize good image display.

[0166] A lamp 11 is a lamp of a hot cathode method, and that of the dependency of luminescence

brightness and temperature is large. Especially luminescence brightness may fall remarkably less than by 0 times Centigrade. With the gestalt of this operation, temperature compensation is performed by using circuitry like drawing 42, and the drive method.

[0167] The temperature detector in drawing 42 (a) consists of a comparator circuit which detects having become the thermistor or posistor from which resistance changes with temperature, and predetermined temperature. As for a thermistor 421, resistance will also become low if temperature falls. Therefore, the voltage V_k made from R_s and S_1 changes. Specifically, voltage V_k becomes so high that ambient temperature becomes low. E_1 and E_2 are the reference voltages for comparing with V_k . If voltage V_k becomes higher than E_1 , the output of comparator 422a will turn into a right output. Suppose that the ambient temperature from which this output serves as positive is set as 10 degrees C. Furthermore temperature falls, and if voltage V_k becomes higher than reference voltage E_2 , the output of comparator 422b will also turn into a right output. Suppose that the ambient temperature at this time is set as -10 degrees C. As mentioned above, the fanout of a comparator 422 changes with ambient temperature, and CPU423 supervises change of this fanout.

[0168] If the output of comparator 422a turns into a right output, CPU423 will close SW2 of analog switch 424b. Then, Resistance R_2 and R_a becomes parallel and voltage V_c becomes large. Since the current which flows to FET426 is $I_a = R_{ref}/V_c$, its current which flows to the anode electrode 25 increases. If ambient temperature furthermore falls and the output of comparator 422b turns into a right output, CPU423 will close SW3 of analog switch 424b. Then, resistance R_2 , and R_a and R_b become parallel, and voltage becomes large further rather than the previous voltage V_c . Therefore, since the current I_a which drops off to R_{ref} becomes large, its current which flows to an anode 25 also increases, and it can perform high brightness luminescence.

[0169] The current passed to the anode electrode 25 by ambient temperature can be ~~****~~(ed) in the top, so that there are many comparators 422. Therefore, temperature characteristic compensation of a lamp 11 can be performed with high precision. It cannot be overemphasized that IC (IC which measures and carries out the digital output of the temperature from two or more makers is marketed) which detects temperature instead of a comparator 422 with a natural thing may be used.

[0170] As for a thermistor 421, it is desirable for it to be close to the case of a lamp 11, and to arrange, as shown in drawing 47. It is desirable to attach a thermistor 421 in the part which does not bar discharge of the light from a light-emitting part like especially drawing 47 (drawing lamp pars basilaris ossis occipitalis), and to carry out the mould of the circumference of a thermistor 421 by the resin 471. The detection (especially lamp temperature) precision of temperature becomes good by taking such composition.

[0171] You should also take the lighting sequence of a lamp 11 into consideration. Hereafter, the lighting method of a lamp is explained. First, the external view of a video camera is shown in drawing 43. In addition, although a video camera is explained as a center, it does not limit to this and can apply to a still camera, a head mount display, etc.

[0172] Providing a video camera with the photography (image pick-up) lens section 432, the taking-lens section 432 and the viewfinder section 1321 are faced. Drawing 43 (a) is a perspective diagram in the state where a photograph is not taken. When taking a photograph (videotape recording), as shown in drawing 43 (b), a viewfinder 1321 is toppled horizontally. The viewfinder section 1321 and the main part 432 of a video camera are connected by the connection 434, and they are constituted so that the angle of 90 degrees can be changed by the connection 434. It carries out like drawing 43 (b) for making photography easy for the observer of a viewfinder to make legible the display image of the liquid crystal display panel 1333, and to do.

[0173] If a viewfinder 1321 is horizontally toppled like drawing 43 (b), pressing down of a switch (SW) 433 will be removed, and a switch (SW) 433 turns on or turns off. Specifically, as for a switch (SW) 433, a push switch corresponds. The switch (SW) 433 is SW by which one side is connected in series with the resistance R to which the seal of approval of the voltage V_1 in drawing 42 is carried out, and the another one side is grounded.

[0174] If the SW (switch) is turned on (or OFF), CPU423 will detect that the SW (switch) was turned on [it], and CPU423 will close SW4 of analog switch 424c. Then, filament voltage V_3 is impressed to a filament 24, and the filament 24 of a lamp 11 is heated. When current flows on the filament 24, a lamp 11 will be in a preheating state. Therefore, since a lamp 11 can emit light quickly also in the time of low temperature by this preheating, the low-temperature property of a lamp 11 can improve.

[0175] Next, the videotape-recording switch 435 in drawing 43 is turned on. The information that it turned on is transmitted to CPU423, and CPU423 impresses voltage V_2 to the anode electrode 25 by

closing SW1 of analog switch 424a. Voltage V2 is the voltage more than an electric discharge sustaining voltage. The output of an inverter 171 is made into L level at this time. Since V2 is below breakdown voltage, a lamp 11 does not discharge. CPU423 makes the output of an inverter 171 H level after that. Then, in the anode electrode 25, by being superimposed on the ends voltage of a capacitor C1, since the voltage of the anode electrode 25 turns into more than breakdown voltage, a lamp 11 emits light. If a lamp 11 emits light, the charge of a capacitor C1 will discharge quickly. In addition, when performing the above operation, the reference voltage Vc is set as the predetermined value.

[0176] It is easy to do the degree compensation of low temperature of a lamp 11, so that the ends voltage of C1 is so high that the amount of charges which charges a capacitor C1 is large again. Drawing 44 (a) shows change of the applied voltage of the anode electrode 25. The dotted line of drawing 44 (a) has the small amount of charges of a capacitor C1, and breakdown voltage Va1 shows the seal-of-approval change of potential at the time of a low comparatively (the pressure-up voltage by C1 is a low). If the output of an inverter 171 is set to H level, the voltage of the anode electrode 25 will be set to Va1, and the ends voltage of a capacitor C1 will discharge immediately. Change of the luminescence brightness of the lamp at that time is shown in drawing 44 (b). Since the current which flows to the anode electrode 25 of a lamp 11 is steady-state-value current and it becomes regular brightness at the time of low temperature as shown in a dotted line, a long time is required.

[0177] On the other hand, the seal-of-approval change of potential when the capacity of a capacitor C1 is large and the pressure-up voltage by C1 is comparatively high is shown in the solid line of drawing 44 (a). If the output of an inverter 171 is set to H level, the voltage impressed to the anode electrode 25 will be set to Va2, and a lamp 11 will usually start electric discharge within 10microsec. However, since the amount of charges of C1 is large, as the solid line of drawing 44 (a) shows, the current beyond a steady-state value is passed to the anode electrode 25 for a long time. Therefore, as shown in the solid line of drawing 44 (b), the luminescence brightness of a lamp 11 becomes high quickly also in the time of low temperature. The low-temperature property of a lamp 11 can be compensated by making it above.

[0178] Of course, the degree compensation of low temperature can also be carried out by passing larger current than a steady-state value on a filament 24 at the time of a lighting start, as shown in drawing 42 (b). First, the voltage V4 higher than the usual filament voltage V3 is impressed to a filament 24 by closing SW5. After subsequent predetermined period progress, while impressing filament voltage V3 to a filament 24 by closing SW4, SW5 is opened. The degree compensation of low temperature of a lamp 11 can be easily performed by carrying out preheating of the lamp 11 by passing an overcurrent on a filament 24 as mentioned above at the time of the lighting start of a lamp 11.

[0179] In addition, according to the experiment, ambient temperature should just pass about 1.5 to 3.0 times as much current as a regular anode current to perform -10 degree hour and practically sufficient degree compensation of low temperature (they are criteria about 25 degrees).

[0180] Drawing 42 was what compensates the current which CPU423 passes to the anode electrode 25 of a lamp 11 with the data of a temperature detector. How to change the voltage Vc of + terminal of an operational amplifier 425 directly, and control it by the thermistor 421 like drawing 45, is also considered. The current Ia which a thermistor 421 becomes so high that ambient temperature turns into the degree of low temperature, and flows to the anode electrode 25 becomes large. As an example, change of the anode current Ia in the case of the circuit constant of drawing 45 is shown in drawing 46. However, B of a thermistor is 4000.

[0181] A lamp 11 emits light by predetermined brightness by maintaining self at fixed temperature. Therefore, if other objects are touching the lamp 11, heat will be taken by other objects (parabolic mirror 12 grade), and it will be hard coming to emit light (a low-temperature degree hour and luminescence brightness go down [especially the circumference]). There is composition with which it is made for a parabolic mirror 12 not to touch a lamp 11 as much as possible as composition which improves this as shown in drawing 48. The lamp 11 touches or is slightly close by A points with the parabolic mirror 12. Moreover, it is made for the base substrate 14 to contact punctiform [of a pewter 29 / three places and punctiform]. If constituted as mentioned above, it is hard coming to start thermolysis from a lamp 11, and the temperature characteristic can be made very good.

[0182] The luminescence brightness of a lamp 11 is detected as a temperature compensation of a lamp 11, and there is the method of applying feedback and making it into predetermined luminescence brightness. The circuit diagram is shown in drawing 49. The photo diode **** compensating circuit in

drawing 49 consists of photo diode 491, resistance, and an operational amplifier 425. Photo diode PD1491a irradiates, current is excited in proportion to the irradiated quantity of light, and the light from a lamp 11 is changed into voltage by the current-voltage conversion circuit by operational amplifier 425a. Photo diode PD2491b of another side is shaded. Therefore, a current-voltage conversion circuit changes the dark current of photo diode 491b into voltage by operational amplifier 425b. The above photo diode 491 is arranged near the lamp 11.

[0183] Thus, since photo diode 491 has large temperature dependence, two photo diodes are used for negating the dark current of photo diode 491b for the output of the operational amplifiers 425a and 425b whose number is two by the subtractor circuit of subtractor-circuit 425c (influence being reduced). If operational amplifier 425d + terminal applied voltage is changed corresponding to the quantity of light of a lamp 11, when there is little quantity of light of a lamp 11 (luminescence brightness is low), it can make it possible to make [many] an anode current I_a , the brightness of a lamp 11 can be made high, and it can be made a predetermined value (request value). Conversely, if the luminescence brightness of a lamp 11 is high, an anode current I_a can be lessened, the brightness of a lamp 11 can be made low, and it can be made a predetermined value (request value) value.

[0184] in the viewfinder of the form of this operation, an observer will stick an eye to the eyepiece covering 1332 (refer to drawing 1) (or an eye is stuck to the eyepiece ring 1335 — making), and will look at the display image of the liquid crystal display panel 1333. That is, the position of an observer's pupil is being fixed mostly. When the case where all the pixels of the liquid crystal display panel 1333 make light go straight on is assumed, a magnifying lens 1336 is emitted from a lamp 11, and after the light which carries out incidence to the effective field of a parabolic mirror 12 penetrates a magnifying lens 1336, it is made to carry out incidence of all to an observer's pupil mostly. With a magnifying lens 1336, an observer can expand and see the small display image of the liquid crystal display panel 1333. That is, the expanded virtual image can be seen.

[0185] The light source which arranges a viewfinder back [the] since the position of an observer's pupil is mostly fixed by the eyepiece covering 1332 may have narrow directivity. In the conventional viewfinder using the light box using the fluorescence pipe as the light source, only the light which progresses into the minute solid angle of a certain direction from the viewing area of a liquid crystal display panel and the field of the almost same size is used, and the light which progresses in other directions is not used. That is, efficiency for light utilization is very bad.

[0186] With the form of this operation, the light emitted to a large solid angle is changed into a light near in parallel from the emitter by parabolic mirror 12 grade using the small light source 11 (or a luminescence field is restricted and used) of an emitter. As for the outgoing radiation light from parabolic mirror 12 grade, directivity will become narrow if it carries out like this. If an observer's view is being fixed, it will become enough [the above-mentioned narrow directive light] for the use of a viewfinder. If the size of an emitter is small, naturally there is also little power consumption.

[0187] As mentioned above, the viewfinder of the form of this operation uses an observer fixing a view and seeing a display image. Although a fixed angle of visibility is required, the usual accepting-reality liquid crystal display is enough as a viewfinder as a use, if a display image is observable good from predetermined. Therefore, the luminescence area of a lamp 11 is small, ends, and can realize low-power-ization.

[0188] In addition, although the small fluorescence discharge tube was illustrated as a lamp 11, it does not limit to this. For example, the flat-surface fluorescent lamp 521 shown in drawing 52 can be used. In the usual flat-surface fluorescent lamp, field 311a surrounded by the dotted line of drawing 52 emits light. Field 311a of the dotted line is larger than the effective viewing area of the liquid crystal display panel 1333. In the flat-surface fluorescent lamp 521 shown in drawing 52, only the slash section 311 emits light. That is, luminescence area differs from the flat-surface fluorescent lamp which USHIO, INC. is manufacturing. If luminescence area is small, it will be able to be understood easily that power consumption decreases. Moreover, if it is the thing as which luminescence of only the slash section 311 is sufficient, the dimension of the flat-surface fluorescent lamp 521 will also be able to be made small.

[0189] It is important for the luminescence area in the flat-surface fluorescent lamp 521 that it is smaller than the area of the effective viewing area of the liquid crystal display panel 1333. This is a matter common to the lamp 11 of the form of this operation. That is, when a light emitting device 11 is seen from the liquid crystal display panel 1333, it is the meaning that the visible luminescence field is smaller than the effective viewing area of the liquid crystal display panel 1333. For example, with the discharge tube in drawing 2 (a), although the application area of a fluorescent substance 23 is a

quite large field, the whole surface product of the field and area of the effective viewing area of the liquid crystal display panel 1333 are not measured. It is considered that the area of the luminescence field which can be used effectively is luminescence area.

[0190] Therefore, if luminescence area condenses the light emitted from a lamp 11 with the condensing means of parabolic mirror 12 grade as it is large and cannot illuminate the liquid crystal display panel 1333, it is considered in practice that luminescence area is small. When the liquid crystal display panel 1333 is in a transparency state, the area which emits light in the light which reaches an observer is recognized as the luminescence field at the time of luminescence.

[0191] In addition, Light Emitting Diode can also be used as a lamp 11. Light Emitting Diode and its explanatory drawing are shown in drawing 50. As for a resin lens and 502, in drawing 50, 503 is [an emitter and 501] terminals. An emitter 502 consists of luminescence chips. The mould of the luminescence chip is carried out by the transparent resin (resin lens 503). Light Emitting Diode can adjust luminescence brightness by control of the voltage or current impressed to a luminescence chip.

[0192] The front face of the mould resin (resin lens 503) of Light Emitting Diode can be used as a lens. As shown especially in drawing 50 (b), it is good for the light which makes the front face of a mould resin the spherical surface, and comes out of an emitter 502 to satisfy aplanatic conditions. It is good for the position which set the radius of curvature of the lens side of a mould resin to r , set the refractive index to n , and separated only $S=(1+1/n) \cdot r$ from the peak 505 of a lens side to arrange an emitter 502.

[0193] At this time, the image of the emitter 502 by the lens side 504 is made in the position 508 which separated only $S'=(1+n) \cdot r$ from the peak 505 of a lens side. Since the size of an emitter 502 is small enough compared with the diameter of the condensing means of parabolic mirror 12 grade, it can be considered that it is a point.

[0194] In addition, 507 in drawing 50 (b) is the center of curvature of the lens side 504, and 506 is the normal of a lens side. If it is made for the light which carries out the resin mould of the emitter 502 of Light Emitting Diode, makes an outgoing radiation side a spherical lens, and carries out outgoing radiation from an emitter 502 to satisfy aplanatic conditions to a spherical lens, in order that the light which carries out incidence to a spherical lens from Light Emitting Diode may satisfy sine condition, the brightness homogeneity of the liquid crystal display seen from the observer will become good.

[0195] Although one chip may be used for a luminescence chip (emitter 502) when Light Emitting Diode is monochrome luminescence, when making it the white light, the mould of red, blue, and the three green chips 502a, 502b, and 502c is carried out to one resin. In this case, the mould of especially near the chip is carried out by resin 503b with a high light-scattering property, and it carries out a mould to the outside by high resin 503a of light-scattering nature for a while. Thus, by constituting, it is because red, blue, and three green colors are mixed and good white is obtained. In addition, a chromaticity can be easily performed by changing the current passed for three chips.

[0196] Drawing 53 is explanatory drawing in the state where the viewfinder of the gestalt of this operation was attached for the video camera. The body 1321 of a viewfinder is attached by fixing metal 1323 for the main part 431 of video. 1333 is PD or TN liquid crystal display panel, and the diagonal length of the display screen is 0.5 inches. 533 is the drive circuit of the liquid crystal display panel 1333 shown mainly in drawing 19. 11 is a lamp, and a diameter is 2.4mm and emits the white light. Voltage is supplied to a lamp 11 from the light-emitting-device power circuit 532.

[0197] The light-emitting-device power circuit 532 supplies filament voltage 2.1V and anode voltage (electric discharge maintenance) 12V to a lamp 11. Both voltage is direct current voltage. The seal of approval of the voltage of the shape of a pulse of 10microsec of 18 (V) is carried out to the anode electrode 25 at lighting during starting.

[0198] On the other hand, from the CCD sensor 531 within the image pick-up means 432, a video signal is outputted, it is impressed by the video amplifier 191 of the liquid crystal display panel drive circuit 533, and a picture is displayed on the liquid crystal display panel 1333. Moreover, a regenerative circuit 534 is reproduced and the video signal recorded on videotape is impressed to a video amplifier 191. 202 is the dc-battery attached in the main part 431 of a video camera, and supplies power to the light-emitting-device power circuit 532, the liquid crystal display panel drive circuit 533, and a regenerative circuit 534.

[0199] The viewfinder of the gestalt of this operation is applicable not only to a video camera but an electronic still camera as shown in drawing 54. It uses as a monitor attached to the still camera main part 541. The composition of the viewfinder of the gestalt of this operation is applied to a viewfinder

1333. Since the capacity of a dc-battery is restricted, an electronic still camera can also attain low-powerization by applying the viewfinder of the gestalt of this operation.

[0200] The matter explained above is a matter applied to other viewfinders of the form of this operation, a video camera, pocket television, a head mount display, etc. timely.

[0201] The above composition was what makes light from a lamp 11 parallel light by parabolic mirror 12 grade, and illuminates the liquid crystal display panel 1333. However, as shown in drawing 55, even if it is not a parabolic mirror, by using a convex lens 552, light emitted from a lamp 11 can be made into parallel light, and the liquid crystal display panel 1333 can be illuminated.

[0202] You may arrange a lamp 11 in the position which the composition which arranges the luminescence field of a lamp 11 to the focus of a convex lens 552 is sufficient as shown in drawing 58 (a) and (b), and was separated from the focal distance f as shown in drawing 58 (c).

[0203] Furthermore, as shown in drawing 58 (d), you may arrange a lamp 11 within a distance shorter than a focal distance f . However, when it constitutes like drawing 58 (d), a reflecting plate 551 is arranged on the rear face of a lamp 11. It is for enlarging luminescence area on appearance. The overall length of a viewfinder can be shortened. The viewfinder of drawing 55 is the composition which adopted the composition of drawing 58 (d).

[0204] In addition, a lighting lens (convex lens 552) may consist of Fresnel lens 552a, as shown in drawing 59 (a). Plane of incidence of Fresnel lens 552a is made into the shape of a concave surface in that case. It is for preventing being reflected in case the light emitted from a lamp 11 carries out incidence to a lens. This is the same also about lens 552d of lens 552b of drawing 59 (b), and drawing 59 (c). In addition, a convex lens may not be limited by one sheet, may be constituted from two or more sheets like drawing 59 (b), and may consist of one sheet like drawing 59 (c). A biconvex lens may be used with a natural thing. Moreover, as shown in drawing 60, one side of one lens 603 is made into a convex 601, and it is good as for a Fresnel side 602 in other sides. Of course, a plano-convex lens and a Fresnel lens are stretched and may be produced.

[0205] In addition, the lens used for the lighting of the liquid crystal display panel 1333 of convex lens 552, 603 grade has a good polycarbonate. Since the refractive index is higher than an acrylic, lens ** can be made thin. The coefficient of dispersion of a polycarbonate is large. However, since it uses for an illumination system and a color gap does not arise by the wavelength fraction, it is enough practically.

[0206] Drawing 1 constituted lighting optical system from the reflecting plate and lamp 11 of parabolic mirror 12 grade. Drawing 55 constitutes lighting optical system from a lighting lens 552, a lamp 11, and a reflecting plate 551. An attachment lens 553 is arranged to the optical outgoing radiation side of the liquid crystal display panel 1333. A reflecting plate 551 is arranged on the rear face of a lamp 11. The composition whose focus f of the lighting lens 552 arranges a lamp 11 so that it may be located in the luminescence presence side of a lamp 11 (refer to drawing 58 (a)), The composition arranged on a lamp rear face (refer to drawing 58 (b)), the composition which arranges a lamp 11 in a distance position longer than a focal distance f (refer to drawing 58 (c)), Although the composition (refer to drawing 58 (d)) which arranges a lamp 11 in a focal distance may be illustrated and any are sufficient, since drawing 58 (d) becomes short, its overall length of a viewfinder is the most desirable.

[0207] It is reflected by the reflecting plate 551 and incidence of the light reflected in the rear face from the lamp 11 is carried out to the lighting lens 552. That is, a reflecting plate 551 is because it can consider seemingly that the emitter image of a lamp 11 became large. Moreover, in the case of drawing 58 (a) or drawing 58 (b), the light of 1 section luminescence field of a lamp 11 is condensed. Therefore, a daylight display is realizable if the condensing field is made into the field which a lamp generates in high brightness most.

[0208] It is the big feature to make into an abbreviation perpendicular the chief ray which carries out incidence to the liquid crystal display panel 1333 to the 1333rd page of a liquid crystal display panel with the lighting lens 552 and the attachment lens 553, as shown in drawing 57. It is because the light which carries out [as opposed to / a panel side / almost] incidence of the TN liquid crystal display panel perpendicularly can be modulated good and a good black display (at the time of NW mode) can be realized. When light carries out incidence aslant to the panel side of the liquid crystal display panel 1333, the array direction of a liquid crystal molecule and the travelling direction of an incident light which were arranged by impressing voltage are not in agreement, the optical leak from an analyzer increases, and it stops indicating by black.

[0209] If there is no attachment lens 553, it is necessary to extract and the light emitted from the lamp 11 needs to be crowded toward a magnifying lens 1336, as shown in 51b. The effective diameter

of a magnifying lens 1336 is usually small (in order that an observer may restrict the direction which looks at the display image of a panel 1333, it is for making the diameter of a magnifying lens 1336 small and making it a compact etc.). Therefore, while enlarging positive power of the lighting lens 552, the need of making the diameter of the lighting lens 552 larger than the effective diagonal length (diagonal length of a screen-display field) of the liquid crystal display panel 1333 comes out. Therefore, the lens central thickness of the lighting lens 552 surely becomes thick, and a viewfinder becomes large. Since the beam of light which naturally carries out incidence to the liquid crystal display panel 1333 also becomes slanting, display contrast falls. In accordance with the effect which makes an abbreviation perpendicular the beam of light which carries out incidence of the thickness of the lighting lens 552 to the effect and the liquid crystal display panel 1333 which are made thin, and raises display contrast, it has an attachment lens 553. In addition, drawings 140 and 141 are examples of an optical design.

[0210] Body 1321c in which the lighting lens 552, the liquid crystal display panel 1333, and the attachment lens 553 were attached in tubed body 1321b (refer to drawing 55), and body 1321a and the eye cap (eyepiece covering 1332) by whom the tubed body 1321b and lamp 11 were attached were attached is constituted so that it can operate freely (movable).

[0211] Drawing 56 is the block diagram which was made to carry out movable and shortened the overall length of a viewfinder. Between a lamp 11 and the lens 552 for lighting is shortened, and between an attachment lens 553 and a magnifying lens 1336 is shortened. It is a cross section in case drawing 56 does not use a viewfinder, and an overall length becomes short and portability becomes good. When using a viewfinder, it extends like drawing 55 and is made for the lighting lens 552 to serve as a position which can condense the light which emits light from a lamp 11 good.

[0212] In addition, the inside of the body 1321 of a viewfinder is made into black or the dark color, and it is made to absorb light. It is for preventing reducing the display contrast of a display panel 1333 by the light reflected irregularly in the convex lens 552, 553 grade.

[0213] In addition, polycarbonate resin can be used like [an attachment lens 553] the lighting lens 552. When it is compared with an acrylic etc., its refractive index is high, and since a polycarbonate can make lens ** thin, lightweight-izing of a viewfinder is possible for it.

[0214] As shown in drawing 56, from the front-face position of a lamp, theta degree[of angle]-leans the filament 24 of a lamp 11, and it is arranged. Although also later explained as theta, it takes 30 degrees or more for 60 or less degrees. This reason is explained using drawing 61 below. Terminal 16a (refer to drawing 2) is connected to A points of a filament 24, and it is made grounding potential (GND). Moreover, terminal 16b is connected to B points of a filament 24, and filament voltage is impressed. In addition, in drawing 9, although the reflective film 91 is formed in the inside or external surface of the lamp case 21, when using as a light emitting device 11 of the viewfinder of the form of this operation, it may not limit to this, and what is not formed like drawing 8 may be used.

[0215] Drawing 61 (b) shows arrangement of a filament 24 and the anode electrode 25. The anode electrode 25 is formed in the plane and attached in the point of terminal 16c. The longitudinal direction of a filament 24 and the longitudinal direction of the anode electrode 25 are arranged so that it may intersect perpendicularly.

[0216] Now, what measured the luminance distribution of a circumferential direction on the basis of the middle point of the diameter of the lamp case 21 is shown in drawing 61 (a) in the state of arrangement of the filament 24 as shown in drawing 61 (b), and the anode electrode 25. In addition, the reflective film 91 shall not be formed in the lamp case 21. Brightness becomes the highest at 45 degrees (DEG.) and 315 degrees so that clearly [in drawing 61 (a)]. Moreover, brightness becomes low most at 0 times and 180 degrees.

[0217] The thermoelectron emitted from the filament 24 is accelerated with the anode voltage of the anode electrode 25. Therefore, acceleration is so large that the potential difference of a filament 24 and the anode electrode 25 is large, and there is also much ultraviolet dosage to generate. Since A points of a filament 24 are GND, its potential difference of a between [the anode electrodes 25] is large. Therefore, as shown in drawing 61 (a), luminescence brightness becomes high most at an angle of the center section of the longitudinal direction (0 times [-180]) of a filament 24, and the longitudinal direction (90 degrees [-270]) of the anode electrode 25. It is more advantageous to turn the direction of high brightness to the liquid crystal display panel 1333 side most in the viewfinder of drawing 55 in drawing 58 (a) and (b). In the case of drawing 58 (b), it may become that to arrange like drawing 28 (a) is more advantageous.

[0218] Anyway, when considering that a lamp 11 is the point light source and illuminating the liquid

crystal display panel 1333, arranging like drawing 61 (a) is advantageous. Therefore, what is necessary is just to turn the angle range of 60 or less degrees to a liquid crystal display panel side 30 degrees or more to the longitudinal direction of a filament 24 in the case of drawing 55.

[0219] In addition, although it is 30 degrees [less than 60] or more if it is a clockwise rotation, if a counterclockwise rotation shows, the 300-degree or more range of 330 degrees cannot be overemphasized by that it is 30 degrees [60] or more of the point.

[0220] The thing with the lowest brightness is because it is the shadow of a filament 24 at 0 times and 180 degrees. Therefore, it is not desirable to turn and use this field for the Ath page (transverse plane of a lamp 11).

[0221] In order to raise the luminescence brightness of the Ath more page, as shown in drawing 61 (c), it is good for the lamp case 21 to form an impression. Luminescence brightness is because it is determined by whether a fluorescent substance is near the generated ultraviolet rays. Luminescence brightness becomes high, so that ultraviolet linear density is high. However, if not much close to a filament 24, the oxide of a filament 24 may disperse and carry out melanism to a fluorescent substance, and brightness may fall. Anyway, if it becomes depressed or a crevice or the flat-surface section is formed like drawing 61 (c), the generated ultraviolet rays will be effectively irradiated by the fluorescent substance, and the luminescence brightness of the Ath page (optical outgoing radiation side) will become high.

[0222] In consideration of the orientation of the filament 24 of the lamp 11 explained by drawing 61, the method of constituting a viewfinder [for the highest luminescence brightness section] is applicable to other display. In addition, the display which has the luminescence means and display panel in a form of this operation is equivalent to the viewfinder of this invention. Therefore, the viewfinder of this invention contains in the concept of a viewfinder the display of the monitor section and pocket television which are used for a video camera, and a cellular phone, the display of an electronic still camera, an accepting-reality liquid crystal television, a head mount display, etc. Therefore, the composition method of the form this operation explained on these specifications is applicable not only to other video cameras but the following display.

[0223] Drawing 62 is explanatory drawing when applying the method of drawing 61 to accepting-reality display. As shown in drawing 62, it leans in the predetermined direction and the filament 24 in a lamp 11 is arranged, as shown in drawing 61, and the Ath page is turned to the edge section of a light guide plate 621, and is arranged. It covers with reflecting plate 551 grade in the rear face of a lamp 11, and output light to the Ath page is enlarged. As for a reflecting plate 551 (or reflective film), silver Lux of Sumitomo 3M etc. is illustrated. In addition, many sheets of 90% or more of reflection factors which deposited aluminum are commercialized. Of course, reflecting plates, such as aluminum, are sufficient.

[0224] if the Ath page is hollowed — luminescence brightness — high — collapsibility — it is desirable. The light emitted from the lamp 11 is conducted reflecting the inside of a light guide plate 621, if incidence is carried out to the diffusion section (622f), it will be scattered about, and the flux of light is emitted towards a display panel 1333. In addition, the diffusion board 15 is for making it the pattern of the diffusion section 621 not appear. Moreover, the forming face product of the diffusion section 622 is enlarged, so that it becomes far from a lamp 11. It is for making the brightness of a light guide plate 621 uniform.

[0225] Since a lamp 11 is a hot cathode method, the display brightness of a light guide plate 621 can be easily adjusted only by adjusting an anode current I_a . Moreover, since light is emitted by the low battery of a direct current below 20 (V), the high voltage is not needed like a cold cathode lamp, and an electric wave radiation noise is not generated, either.

[0226] You may use the reflecting plate 551 which naturally consists of a metal like drawing 63. A reflecting plate 551 is made larger than the breadth of the viewing area of a display panel 1333. What is necessary is just to constitute using the reflective sheet illustrated previously. Moreover, in order to strengthen light which carries out incidence to a display panel 1333, you may arrange the prism board 631. Since the luminescence pattern of a lamp 11 may be displayed as it is, the diffusion board 15 is arranged between a lamp 11 and a display panel 1333.

[0227] The viewfinder shown in drawing 55 is composition with the small effective diameter of the lighting lens 552 to opening of a reflecting plate 551.

[0228] It is effective to bring a reflecting plate 551 close to a lamp 11 like drawing 64, and to constitute area greatly. It is because a lamp 11 can be brought close to the lighting lens 552 and the overall length of a viewfinder can be shortened. By enlarging a reflecting plate 551 as compared with

drawing 55 , the luminescence area on the appearance of a lamp 11 becomes large.

[0229] In drawing 64 , incidence of the beam-of-light 51a emitted from the front face (a field) of a lamp 11 is carried out to the direct lighting lens 552, and it passes the liquid crystal display panel 1333, an attachment lens 553, and a magnifying lens 1336, and they carry out incidence to an observer's eye point 641 (an observer's pupil). It reflects at once by the reflecting plate 551, and incidence of the light emitted from the side (b field) of a lamp 11 on the other hand is carried out to the lighting lens 552, and it is set to beam-of-light 51b, and carries out incidence to an observer's eye point 641. Moreover, it is reflected by the reflecting plate 551, and the light emitted from the rear face (c field) of a lamp 11 returns to a lamp 11, is again scattered about with a fluorescent substance 23, and contributes to the improvement in brightness of a lamp 11. That is, with the composition of drawing 64 , the light emitted from the perimeter enclosure of a lamp 11 can be used effectively, and efficiency for light utilization is high.

[0230] In addition, as for the diameter k of opening of a reflecting plate 551, it is desirable to set breadth (if it to be the screen of 4:3 4 directions) of the effective viewing area of the liquid crystal display panel 1333 to d, then $d/2 < k$.

[0231] The composition of drawing 64 separated and constituted the lamp 11 and the reflecting plate 551 (or reflective sheet). The composition filled up with the transparent resin 381 between the reflecting plate 551 and the lamp 11 as shown in drawing 65 is also effective. It is because there are an effect of keeping a lamp 11 warm with the transparent resin 381, and an effect of preventing the loss-ed by the shock. It is effective to make the optical outgoing radiation side of a transparent resin (transparent electrode holder 381) into the shape of a convex lens (the shape of or boiled fish paste), as furthermore shown in drawing 66 . It is because an optical outgoing radiation side functions as a lens with positive power and can make thickness of the lighting lens 552 thin.

[0232] In addition, a transparent resin may consist of transparent inorganic material, such as glass, etc. with a natural thing. Moreover, the composition which opens slight space between a lamp 11 and a transparent resin (transparent electrode holder 381) as shown in drawing 40 , and raises the heat insulation effect of a lamp 11 is also effective. Furthermore, it may unite with the lighting lens 552 and a reflecting plate 551, and you may constitute like drawing 67 .

[0233] In the composition of the viewfinder using an attachment lens 553, it becomes a technical problem like drawing 55 that dust adheres to the flat-surface section of an attachment lens 553. It is because an observer may catch sight of the screen of the liquid crystal display panel 1333, near, and dust. Therefore, it is necessary to make 5mm or more more preferably [the flat-surface section of an attachment lens 553] 3mm or more than the optical outgoing radiation side of a display panel 1333. The method of inserting an attachment lens 553 in the panel electrode holder 681, being crowded as other composition, as shown in drawing 68 , sealing between the optical outgoing radiation side of a display panel 1333 and an attachment lens 553, and preventing penetration of dust is also effective. According to this composition, dust does not adhere to the flat-surface section of an attachment lens 553, and dust does not adhere to the front face of a display panel 1333. An attachment lens 553 should just carry out resin fabrication in accordance with the size of opening of the panel electrode holder 553. What is necessary is just to make shock absorbing material, such as rubber, intervene between the panel electrode holder 681 and an attachment lens 553, in order to improve sealing performance furthermore.

[0234] It is also effective to pour in the transparent resin 381 and to consider as one between an attachment lens 553 and a display panel 1333. As for the transparent resin 381, an attachment lens 381 and a refractive index select an equal mostly. Acrylic adhesives, silicon gel, ethylene glucanol, epoxy system adhesives, etc. are illustrated. According to this composition, interface reflection of an attachment lens 553 is lost and a light transmittance improves. Moreover, interference is also lost with the liquid crystal display panel 1333 and an attachment lens 553, and image display grace improves.

[0235] At the time of un-using it, drawing 56 explained the viewfinder, when shortness and portability were made good for between the lighting lens 552 and the lamp 11. However, even if it shortens the aforementioned interval, it cannot be made shorter than the length which applied the thickness d1 of the lighting lens 552, and the diameter d2 of a lamp 11 as shown in drawing 68 .

[0236] In order to solve this, as shown in the dotted line of drawing 69 , there is the method of arranging a lamp 11 in the lower part of the lighting lens 552 at the time of receipt. It enables it to rotate a lamp 11 90 degrees focusing on A points. Drawing seen from the longitudinal direction is shown in drawing 70 . It is necessary to equip the panel electrode holder 681 with the liquid crystal

display panel 1333 in order to hold it. Longwise (9 directions when [for example,] panel is 16:9) +alpha ***** of the liquid crystal display panel 1333 of the lengthwise length of the lighting lens 552 is good. Therefore, space of the vertical portion of the lighting lens 552 is made. Like a wide correspondence panel, especially the size of the liquid crystal display panel 1333 is ****, when oblong. It contains by making this space rotate a lamp 11 90 degrees.

[0237] As a receipt mechanism, first, it is made to rotate focusing on A points, and a lamp 11 is toppled horizontally. Next, the lighting lens 552 and the liquid crystal display panel 1333 can be shifted back, and are carried out like drawing 70. If a lamp rolling mechanism etc. is this contractor, it will be considered easily. The point that space is in the upper and lower sides of the lighting lens 552 is a key point.

[0238] The composition of keeping subtracting a lamp 11 from an optical axis is also considered. This method is shown in drawing 73 from drawing 71. A lamp 11 is attached in a socket 711, it pinches to a socket 711, and 712 is attached. At the time of receipt, an observer draws out a lamp 11 from an optical axis 715, as a tongue 712 is held and it is shown in drawing 72 (when considering as a non-busy condition from the busy condition of a viewfinder). If a lamp 11 is drawn out next, the lighting lens 552 and liquid crystal display panel 681 grade fall back by the motor etc., and it will be in the state of drawing 73.

[0239] It is desirable for a magnifying lens 1336 to be attached in the tubed body 714, and to make it dissociate with the body 713. And it is made to be contained by the body 713 as shown in drawing 73 at the same time the lighting lens 552 falls back. Thus, constituting is easy. For example, when a switch is turned on by the compact camera, there is a thing of composition of that a taking lens projects in front. What is necessary is just to adopt this mechanism. Probably, it is realizable to also lower the lighting lens 552 in mechanism back with the same composition.

[0240] By the composition which draws out a lamp 11 from an optical axis 715 by drawing 73, or composition which stores a lamp 11 in the lower part of the lighting lens 552, or the upper part like drawing 70, the overall length of a viewfinder can be shortened sharply and portability becomes good. Moreover, an overall length can be sharply shortened by storing the body 714 holding a magnifying lens 1336 in the body 713.

[0241] In addition, although [drawing 68] an attachment lens 553 is inserted in the panel electrode holder 681, it is desirable to take the composition which also inserts the lighting lens 552 in the panel electrode holder 681 as shown in drawing 74. It is because dust does not take lessons from the rear face of the liquid crystal display panel 1333, either and good image display can be realized. Moreover, it is because the interface loss filled up with transparent resin 381b etc. between lighting lens 552a and the liquid crystal display panel 1333 is lost and an optical utilization factor improves. In addition, a magnifying lens 1336, an attachment lens 553, lighting lens 552a, etc. cannot be overemphasized by resetting to a Fresnel lens.

[0242] It considers as the method of shortening the overall length of a viewfinder, and there is also composition which carries out the abbreviation rectangular cross of optical-axis 715b with a lamp 11 and the optical-axis 715a of a magnifying lens 1336 as shown in drawing 75. A mirror 751 is arranged in order to bend an optical axis 715. It is condensed with the lighting lens 552, and by the mirror 751, it gets down, and the light from a lamp 11 is bent, and illuminates the liquid crystal display panel 1333. ***** d can be shortened as compared with drawing 71. In order to make an understanding easy more, the perspective diagram at that time is shown in drawing 76. In addition, the direction or the direction of drawing 77 of drawing 76 is sufficient as the orientation of a lamp 11, and length is sufficient as it as shown in drawing 78. Moreover, as shown in drawing 79, you may transpose the lighting lens 552 to Fresnel lens 552b.

[0243] Furthermore, there is also composition which arranges the liquid crystal display panel 1333 horizontally as shown in drawing 80. It is promising as composition which shortens an overall length. It is desirable to adopt it especially as the upper part of a viewfinder at the time of the composition which can take space.

[0244] Next, the lighting lens 552 is made into plane condensing meanses, such as a Fresnel lens, and the viewfinder of the form of this operation which has arranged diffusion board (sheet) 15a between Fresnel lens 552 and the liquid crystal display panel 1333 is explained.

[0245] The form of this operation changes into a light near in parallel like the point the light emitted to a large solid angle from the luminescence field by Fresnel lens 552 using the small lamp 11 of a luminescence field. As for the outgoing radiation light from a lens, directivity will become narrow if it carries out like this. If an observer's view is being fixed, it will become enough [the above-mentioned

narrow directive light] for the use of a viewfinder. If the size of a luminescence field is small, naturally it is as having explained previously that there is also little power consumption.

[0246] As mentioned above, the viewfinder of the form of this operation uses an observer fixing a view and seeing a display image. Although a fixed angle of visibility is required, the usual accepting-reality liquid crystal display is enough as a viewfinder as a use, if a display image is observable good from predetermined.

[0247] Since the light emitted from a lamp 11 is condensed, the viewfinder shown in drawing 83 uses Fresnel lens 552. Fresnel lens 552 is produced using glass, such as acrylic plastics or BK7. In case incidence of Fresnel lens 552 is carried out to a display panel 1333 in the light from a lamp 11, it has the state of making it become abbreviation parallel light. In order to prevent reflection of light at the flat surface of Fresnel lens 552, acid-resisting coating of a monolayer is given.

[0248] Although one sheet is used as Fresnel lens 552 in drawing 83, you may use two or more lenses like drawing 59 (b). Moreover, although the same is said of lighting lens 552 grades, such as drawing 55, as for a lens, considering as the aspheric surfaces, such as an ellipsoid, is desirable. If it is made the aspheric surface, it can illuminate good to the periphery of a display panel 1333, and the quantity of light ratio (ambient-light quantitative ratio) of a center section and the periphery of a display panel 1333 can be made high.

[0249] In addition, as shown in a reflecting plate 831, the light of the rear face of a lamp 11 is reflected. The F value of magnifying-lens 1336a and 1336b sections is 3.5 to about 4.5, respectively. Therefore, as for the F value (F value of an illumination system) of the light which carries out incidence to a display panel 1333, it is desirable to make it less than [it]. Of course, magnifying-lens 1336a may consist of one sheet so that drawing 1 may show.

[0250] The F value of lighting light is four or less concretely. An F value is a design matter determined by the effective diagonal length of a display panel 1333, and the distance between lamps 11 and a display panel 1333, and the power of Fresnel lens 552. Area of the luminescence field of a lamp 11 is made into the diameter of 1mm or more 10mm or less.

[0251] When using TN liquid crystal display panel as a light modulation means (liquid crystal display panel 1333) especially, generally the aforementioned diameter is made or less [of the effective diagonal length of the panel / 1/10 or more] into 1/2. It carries out to below 1/8 or more/[1] (2.5) preferably. If especially an example is given, in the case of 0.5 inches, it is made the diameter of 2mm or more 5mm or less, and when effective diagonal length is 0.7 inches, it will be made the diameter of 4mm or more 10mm or less.

[0252] In addition, Fresnel lens 552 condenses and the aforementioned diameter means the field area which can irradiate the liquid crystal display panel 1333. Therefore, even if a diameter is large, when Fresnel lens 552 cannot condense, it is considered that the aforementioned diameter is small in efficiency.

[0253] When using PD liquid crystal display panel for the viewfinder of the form of this operation, you should arrange the pinhole board in the front face of a lamp 11. When the luminescence area of a lamp 11 is minute, of course, it cannot be overemphasized that a pinhole board is not required.

[0254] A pinhole board has the function which makes a small field the field to which light is emitted from a lamp 11. Although the display image of PD liquid crystal display panel will become bright if the area of a hole becomes large, contrast falls. Although the quantity of light which carries out incidence of this to Fresnel lens 552 increases, it is because the directivity of an incident light becomes bad. For example, when the diagonal length of the viewing area of the liquid crystal display panel 1333 is 28mm (1.1 inches), you should make two or less [about 15mm] the field to which light is emitted. This is equivalent to the diameter of the hole of a pinhole whose diameter is about 4mm. You should carry out to two or less [10mm] preferably.

[0255] However, if the diameter of a hole is made small not much too much, in case the directivity of light will become narrower than required and a viewfinder will be seen, the display screen becomes dark extremely only by shifting some views. Therefore, the area of a hole should secure at least 2mm two or more fields. At the time of the hole of 3mm of straight lines, the brightness of the viewfinder using the conventional surface light source as an example and the display screen more than equivalent was obtained, and the contrast at that time was 20 or more.

[0256] The field to which light is emitted, i.e., a hole, should be considered to be the range of 5mm or less from the diameter of 1mm. If the surface ratio of a hole which emits a screen product and light prescribes, you have to carry out to 20:1 or less. It is 40:1 or less preferably. However, it is desirable to carry out to 200:1 or more from the problem of an angle of visibility. The above thing is applied to

other viewfinders of the form of this operation.

[0257] The matter about the filament 24 of a lamp 11 is arranged so that the Ath page may be turned to a display-panel 1333 side, as shown in drawing 61.

[0258] Moreover, a reflecting plate 831 is arranged in the rear face of a lamp 11. The light back emitted in a viewfinder is because it is futility. The amount of flux of lights emitted to the rear face of a lamp 11 from a front face by arranging a reflective means (reflecting plate 831) increases, and a lamp 11 can be formed into high brightness.

[0259] In addition, drawing 41 is an example of an optical design in case Fresnel lens 552 is used as an aspheric lens and there is no diffusion board 15.

[0260] What processed the aluminum plate and the stainless steel board as a reflecting plate 831 is illustrated. Moreover, you may deposit thin films, such as aluminum, at the rear face, such as glass. Moreover, as shown in drawing 90, a reflecting plate 831 may be arranged so that it may stick to a lamp 11, and may be filled up with transparent adhesives 381 grade between a lamp 11 and a reflecting plate 831. The transparent adhesives 381 fix a reflecting plate 831 and a lamp 11 as one, reduce loss by interface reflection with others, a reflecting plate 831, and a lamp 11, and have the function to increase the quantity of light by which outgoing radiation is carried out to a front face. [work / make it easy to mount in the body 1321]

[0261] Moreover, as shown in drawing 83 (b) and drawing 90, the peak of a lamp 11 is made into the flat surface. This is for making a lamp 11 reflect the flux of light of the peak section besides the operation make a reflecting plate 831 easy (it will be hard to attach if the peak is the spherical surface) to attach, and leading to the front face of a lamp effectively. Of course, as shown in drawing 89, you may arrange a reflecting plate 831 and a lamp 11.

[0262] By constituting the lamp section like the above drawing 83 (b), the rear face of a lamp 11 and the flux of light of the peak section can be effectively led to the lamp side, and the luminescence brightness to a front face can be increased. According to the experiment, when there was a reflecting plate 831, as compared with the case where there is nothing, brightness improved about 30% or more, and front brightness unevenness also decreased sharply.

[0263] In addition, if it enables it to reflect one color of a reflecting plate 831 good, the color temperature of a lamp 11 can be adjusted. For example, if it is made for a reflecting plate 831 to reflect red strongly, the color temperature of a lamp 11 will fall. Conversely, color temperature will become high if it is made to reflect blue strongly. What is necessary is just to add a pigment and coloring matter in adhesives 381 as a realization means. moreover, the case where reflecting plate 831 self is colored — corresponding. For example, it is red aluminum foil etc.

[0264] The light emitted from a lamp 11 illuminates uniformly the effective viewing area of the liquid crystal display panel 1333 by Fresnel lens 552. However, the range to illuminate has the larger one somewhat better than the diameter of an effective viewing area. because — when the display image of a display panel 1333 is seen from a magnifying lens 1336, even if it changes some angles to see — 4 of a panel — finishing — it is for preventing a bird clapper darkly

[0265] In addition, it is made for the luminescence field of a lamp 11 to become near the focus of a condenser lens 522. When the focus of a lens serves as the back end of a lamp 11 as are shown near [this] the focus in drawing 58 (a), and it is shown in drawing 58 (b), when the focus f of a lens serves as a front face of the luminescence field of a lamp 11, as shown in drawing 58 (c), the case where it is the position where the focus of a lens was defocused is also included. Since the luminescence area of the light emitting device (lamp 11) which the distance d from the peak of a condenser lens 552 to the back end of a lamp 11 became short, and the state of drawing 58 (b) saw from the condenser lens 552 becomes large according to the experiment, the viewing angle of a viewfinder becomes large and is desirable. When the liquid crystal display panel 1333 was 0.5 inches when the diameter of a lamp 11 is 5.1mm and, in the case of 0.7 inches, 17mm order of d was proper before and after 12mm.

[0266] When the liquid crystal display panel 1333 is TN liquid crystal display panel, the one of display contrast where the directivity of the light which carries out incidence to the liquid crystal display panel 1333 is narrower improves. This is for the light which penetrates analyzer 1334b (refer to drawing 23) most to decrease, when the direction of orientation of the liquid crystal molecule in the liquid crystal layer of the liquid crystal display panel 1333 (when voltage is impressed to the liquid crystal layer) and the direction of an incident light are in agreement.

[0267] In the conventional viewfinder, the surface light source is provided and the light from the aforementioned surface light source carries out incidence to the liquid crystal display panel 1333. The light from the surface light source is the scattered light (light without directivity). Therefore, the

direction of orientation of the liquid crystal molecule of the liquid crystal display panel 1333 (when voltage is impressed to the liquid crystal layer) and the direction of an incident light are not in agreement. Therefore, the light which penetrates analyzer 1334b increases and display contrast becomes bad.

[0268] On the other hand, in the viewfinder of the form of this operation, the light emitted from a light emitting device (lamp 11) is changed into a directive narrow light using a condensing means (Fresnel lens 522 or reflecting plate 831 grade). Therefore, a directive narrow light carries out incidence to the liquid crystal display panel 1333. Therefore, the direction of orientation of a liquid crystal molecule (when voltage is impressed to the liquid crystal layer) and the direction of an incident light are in agreement, and display contrast improves. Even if PD liquid crystal display panel is used for this as a light modulation means, it is the same. That is, it is because it is the same in the point that display contrast improves when a light transmittance improves when the liquid crystal molecule in the water drop-like liquid crystal 245 (refer to drawing 24) carries out the 1 direction orientation and the direction which carried out orientation, and the direction of an incident light are in agreement, although analyzer 1334b does not use PD liquid crystal display panel. This is the same also in the viewfinder of the form of other operations shown in drawing 1 etc.

[0269] In drawing 83 etc., although the pitch of Fresnel lens 552 is made large very much, this is for making illustration easy and, usually it is formed in very short pitch at least 1mm or less in practice.

[0270] In the optical outgoing radiation side of Fresnel lens 552, the diffusion board 15 is arranged as a light-scattering means. What was formed as a diffusion board 15 combining the special-glass fiber and polycarbonate resin which Tsutsunaka Plastic Industry Co., Ltd. has put on the market is illustrated (for example, ECB1020, ECB1010). It seems that however, this somewhat has the too high degree of diffusion. The light rise series MX100 and SX100 of Kimoto, Inc. and SH100 grade are proper. All the light transmissions (%) of the diffusion board 15 use 80% or more of thing. If all light transmissions are bad, the light which reaches the liquid crystal display panel 1333 will decrease, the display screen will be made dark, and the power consumption of the light source increases as a result. However, if all light transmissions (%) are high, the liquid crystal display panel 1333 will be spaced and the slot of Fresnel lens 552 can be seen.

[0271] Argument whether the diffusion board 15 used for the viewfinder of the form of this operation etc. and the diffusion board of the conventional viewfinder are the same may come out. However, composition and the purpose completely differ from an effect so that it may explain below.

[0272] As shown in drawing 138, the conventional viewfinder scatters the light from a fluorescence pipe by diffusion board 15a, and forms the surface light source. The flux of light is ideally emitted in all the directions, and even if the surface light source measures brightness from which direction, it says that what has become is almost the same (perfect diffuse surface). As shown in drawing 138, the luminescence pattern of a fluorescence pipe appears, because there is much flux of light which goes diffusion board 15a straight on. Surface light source-ization of this is eye an imperfect hatchet and diffusion board 15a is for obtaining the perfect diffuse surface ideally to the last. Therefore, the scattered light carries out incidence to the liquid crystal display panel 1333.

[0273] As compared with it, the viewfinder of the form of each operation indicated by the column of the form of this operation etc. changes the light from a lamp 11 into abbreviation parallel light (directive narrow light) by the condensing means (a lighting lens, Fresnel lens 552), and the changed light passes the diffusion sheet (board) 15, and it is made it to carry out incidence to the liquid crystal display panel 1333. The diffusion sheet (board) 15 does not aim at formation of the surface light source. Since the pixel of the liquid crystal display panel 1333, the slot of Fresnel lens 552, etc. interfere and moire is generated, it uses for sakes, such as making directivity of light large a little. Moreover, it is made hard to be visible in the slot of Fresnel lens 552 which is slightly visible through magnifying-lens 1336 grade. Therefore, a directive narrow light mainly carries out incidence to the liquid crystal display panel 1333. That is, a directive narrow light is dominant. With the form of this operation, the light somewhat scattered about with the diffusion board 15 carries out incidence to the liquid crystal display panel 1333 auxiliary.

[0274] From the above thing, even if the function in which the diffusion board 15 and diffusion board 15a "scatter" light is the same, they differ fundamentally "in whether it is what forms the surface light source." Moreover, the conventional viewfinder receives carrying out incidence of the light which does not have directivity in the liquid crystal display panel 1333, the viewfinder of the form of implementation given in this column etc. is changed into a directive narrow light by the condensing means (a condenser lens, Fresnel lens 552), and it differs fundamentally about the point of carrying

out incidence of the directive narrow light to the liquid crystal display panel 1333.

[0275] Light may interfere by the pixel pitch P_d of the liquid crystal display panel 1333, and the pixel pitch P_r of Fresnel lens 552, and moire may arise.

[0276] It can be made hard to be visible even if moire occurs by arranging the diffusion board 15 between Fresnel lens 552 and the liquid crystal display panel 1333. The pitch P of the moire to generate is [0277].

[Equation 1]

$$\frac{1}{P} = \frac{n}{P_d} - \frac{1}{P_r} \quad \text{ただし、} n \text{ は整数}$$

[0278] It can express. It is [0279] that the maximum moire pitch serves as the minimum.

[Equation 2]

$$\frac{P_r}{P_d} = \frac{2}{2n+1} \quad \text{ただし、} n \text{ は整数}$$

[0280] It is at the ** time, and the modulation factor of moire becomes small, so that n is large. Therefore, what is necessary is just to decide P_r/P_d to fill (several 2). However, the concentric circle-like slot is formed, and since Fresnel lens 552 is arranged in the shape of a matrix, the method of the determination of each pitches P_r and P_d in (several 2) is somewhat difficult [the Fresnel lens] for the pixel of the liquid crystal display panel 1333. However, the value which can mitigate generating of moire more could be drawn by experiment etc. in consideration of (several 2).

[0281] In addition, in (several 2), n is an integral value. Since the pixel pitch P_d is determined by the pixel size of the liquid crystal display panel 1333 etc., it is a constant value. Therefore, it is necessary to set to the optimal value in consideration of the pitch P_r of Fresnel lens 552 at the time of production of Fresnel lens 552. Since n is an integral value, P_r serves as a quantum value. It is difficult at the time of production of Fresnel lens 552 to make an upper formula agree from the problem on precision and processing, and to define the value of P_r . Therefore, the value of P_r will separate some from ideal value. It is satisfactory even if it leaves some practically. What is necessary is just to make it to less than **10% preferably less than **20% as a standard.

[0282] Fresnel lens 552 processes an acrylic or polycarbonate resin. What is put on the market from Mitsuhiro, Inc. as an example is employable. Although it can also produce using a machine tool when little, when producing in large quantities, Fresnel lens 552 is produced using metal mold, and it is [direction] easy and it can attain low-cost-ization. Although Fresnel lens 552 has turned the flat surface to the lamp 11 side, a reflection factor is reduced and this is for enlarging the quantity of light which carries out incidence to Fresnel lens 552. Moreover, it is for also satisfying sine condition.

[0283] Although drawing 83 constitutes one condensing means using Fresnel lens 552, it cannot be overemphasized that a condensing means may be constituted using two or more Fresnel lenses 552. Moreover, you may constitute combining Fresnel lens 552 and a plano-convex lens. Moreover, the composition of drawing 60 may be used. Drawing 59 (a) is the composition which made the concave surface optical plane of incidence of Fresnel lens 552a. Thus, by forming in a concave surface, the angle of the light which carries out incidence to a lens becomes small relatively, and the reflected light decreases.

[0284] In addition, although incidence of the abbreviation parallel light is carried out to the liquid crystal display panel 1333 in explanation of the viewfinder of the form of this operation, it does not limit to this. For example, although the chief ray which carries out incidence of the case of beam-of-light 51b of drawing 57 to the liquid crystal display panel 1333 is slanting, practical use is convenient even if it becomes slanting [some].

[0285] Since the slot of Fresnel lens 552 can mind a magnifying lens 1336, it arranges the diffusion board 15 between the liquid crystal display panel 1333 and Fresnel lens 552. however — especially — good — being visible (it being visible) — it is the center section of Fresnel lens 552 (field shown in 921 of drawing 92) The periphery section of Fresnel lens 552 does not look almost. Then, as shown in drawing 92 (b), the diffusion section 921 is formed in the center section of Fresnel lens 552. What specifically [the diffusion section 921] cut the diffusion board 15 small corresponds. In addition, it is also effective to apply the technical thought of drawing 34 to the diffusion board 15.

[0286] In addition, it is a low pass filter with the optical diffusion board 15, and is a concept containing a diffraction grating besides the diffusion board explained previously, a prism sheet, a micro-lens array, a cell hook lens array, etc. Furthermore low pass filters, such as a diffusion board, are not used,

but the method using the concept of MTF shown below is also included.

[0287] The diffusion board 15 worsens directivity of the outgoing radiation light from a condensing means (a Fresnel lens, condenser lens 552), and reduces the display brightness of the liquid crystal display panel 1333. Then, what is necessary is just to take MTF (Modulation Transmission Function) into consideration as the one method of composition of making the diffusion board 15 unnecessary. The explanation is shown in drawing 94. Usually, it is made for a focus to suit the light modulation layer of a magnifying lens 1336 of the liquid crystal display panel 1333 (focal adjustment is carried out so that the virtual image of a light modulation layer may look good.). Or the position of a magnifying lens 1336 is adjusted so that an observer's focal position may suit. The position (distance) which a focus suits here sets to f . If the distance of a magnifying lens 1336 and Fresnel lens 552 is f , a focus suits the slot of Fresnel lens 552. Conversely, the slot of Fresnel lens 552 serves as pin dotage, and disappears from an observer, so that the distance to a magnifying lens 1336 and Fresnel lens 552 differs from f , if it says.

[0288] In an optical field, MTF is used as comparison about image formation (focus). For example, although it is a somewhat violent expression, it says that the focus suits in resolution with MTF infinite at 100%. It means that it is pin dotage, so that MTF is small. As shown in drawing 94, MTF can create various things by the composition and a design of optical system. The distance to the modulation layer of a magnifying lens 1336 and the liquid crystal display panel 1333 means what is been f (the focus suits) in distance 0 by drawing 94. Resolution deteriorates, so that it shifts from there.

[0289] If it shifts from the point which the focus suits for a while according to the optical design, the composition (dotted line of drawing 94) in which MTF deteriorates rapidly, and the composition (solid line of drawing 94) in which MTF does not deteriorate even if it separates considerably are realizable. It is desirable that it is the composition of the dotted line of drawing 94 in the viewfinder of the form of this operation.

[0290] That is, MTF sets Fresnel lens 552 in the position used as 20% or less. In the case of a solid line, if the point that MTF becomes 20% or less sets to X_2 , the overall length of a viewfinder will become long. MTF arranges Fresnel lens 552 in the position used as 10% or less preferably.

[0291] If Fresnel lens 552 is arranged as mentioned above in the position to which MTF falls, MTF (resolution) of the slot of Fresnel lens 552 falls, and since a slot disappears, the diffusion board 15 is less necessary [a slot]. Moreover, since periodicity is lost when the light which passed through the slot position reaches a liquid crystal display panel, that the slot of Fresnel lens 552 disappears stops also being able to generate moire easily.

[0292] The diameter of Fresnel lens 552 used for the viewfinder of the form of this operation as an example is 20mm, and a focal distance is 22mm. Although distance d between a light emitting device (lamp 11) and Fresnel lens 552 can be shortened and it becomes miniaturizable [a viewfinder] so that a focal distance d becomes short, the efficiency of Fresnel lens 552 condensing [optical] falls. Conversely, if a focal distance d is not much long, although efficiency condensing [optical] becomes good, the overall length of a viewfinder will become long too much. In this case, you should use two Fresnel lenses. If it strokes, a focal distance will be made short.

[0293] The focal distance d of Fresnel lens 552 is determined according to the diagonal length d_p of the effective viewing area of the liquid crystal display panel 1333. A focal distance is made into 2.0 or less times of d_p 0.6 or more times, and is made into 1.5 or less times of d_p 0.8 or more times still more preferably.

[0294] Although it is better for a viewfinder to have length (overall length) fixed at the time of use also from the point of the ease of using it, a thing (compact thing) short as much as possible is desirable at the time of carrying. Then, the form of this operation enables it to contract the distance d_2 between the liquid crystal display panel 1333 and Fresnel lens 552, and the distance d_1 between Fresnel lens 552 and a lamp 11. Therefore, Fresnel lens 552 is attached in body 1321b, and the lamp 11 grade is attached in body 1321c. Drawing 84 is a block diagram when contracting. The spring etc. is arranged between A of drawing 83, and B (not shown), and the extension state of drawing 83 and the contraction state of drawing 84 can be switched. Since especially Fresnel lens 552 is a plane, it is easy to contract.

[0295] In addition, although [drawing 83] both d_1 and d_2 can be contracted, even if it constitutes as shown in drawing 81, while so that it can contract, it cannot be overemphasized that it can contribute to the miniaturization at the time of carrying. Moreover, concave lens 1336b is a lens for aberration and color corrections, and applying also to the viewfinder of the composition of drawing 1

is desirable. Moreover, a convex lens is sufficient as concave lens 1336b.

[0296] The light source which arranges a viewfinder back [the] since the position of an observer's pupil is mostly fixed by the eyepiece covering 1332 may have narrow directivity. In the conventional viewfinder using the light box 1331 (drawing 137) using the fluorescence pipe as the light source, only the light which progresses into the minute solid angle of a certain direction from the viewing area of the liquid crystal display panel 1333 and the field of the almost same size is used, and the light which progresses in other directions is not used. That is, efficiency for light utilization is very bad.

[0297] With the form of this operation, the light emitted to a large solid angle is changed into a light near in parallel from the emitter by Fresnel lens 552 grade using the small light source 11 of an emitter. As for the outgoing radiation light from Fresnel lens 552 grade, directivity will become narrow if it carries out like this. If an observer's view is being fixed, it will become enough [the above-mentioned narrow directive light] for the use of a viewfinder. If the size of an emitter is small, naturally there is also little power consumption. As mentioned above, the viewfinder of the form of this operation uses an observer fixing a view and seeing a display image.

[0298] Drawing 85 is the composition of having attached the viewfinder of drawing 83 in the main part 431 of a video camera. At the time of viewfinder use, after the fastener 851 (salient) has contracted, it is stored in the main part 431 of a video camera (refer to drawing 85 (a)). At the time of viewfinder use, A and the B section which fixation by the fastener 851 shows for removing (drawing 83) are elongated, and parallel light comes to be irradiated by the liquid crystal display panel 1333 proper with a lamp 11.

[0299] However, if there is no contraction mechanism between Fresnel lens 552 and a lamp 11 like drawing 83 , distance of d1 cannot be shortened but the overall length of a viewfinder will become long. In this case, what is necessary is to arrange a mirror 751 and just to bend an optical path between a lamp 11 and Fresnel lens 552, like drawing 81 . If nosing (insertion section 811) of drawing 81 is designed or constituted so that it may insert in the main part 431 of a video camera which has the image pick-up lens 432, it will not serve as an obstacle at all (refer to drawing 81 (b)). That is, it enables it to rotate freely in the direction which an observer looks at centering on the insertion section 811 (see the drawing 81 (b) dotted line).

[0300] TN liquid crystal display panel 1333 needs a polarizing plate 1334 to perform light modulation. In order to acquire the optimal display contrast, it is necessary to adjust the degree of polarization axial angle of polarizer 1334a and analyzer 1334b. The angle has a relation with the voltage impressed to the liquid crystal layer of the liquid crystal display panel 1333, and it is necessary to adjust it in many cases in accordance with the property of each liquid crystal display panel. While Fresnel lens 552 rotates by having pinched as shown in drawing 82 , connecting 821 with Fresnel lens 552, that is, making 821 go up and down, the polarization shaft of polarizer 1334a also rotates. Therefore, a polarization shaft is set by the property of each liquid crystal display panel 1333, and can be adjusted easily.

[0301] The composition of drawing 81 is the composition which made the aforementioned adjustment easy. Polarizer 1334a is stuck on Fresnel lens 552. Polarizer 1334a is constituted so that a lens center can be rotated as a shaft. That is, by rotating Fresnel lens 522, the polarization shaft of polarizer 1334a also rotates and the angle of the polarization shaft of polarizer 1334a and the polarization shaft of analyzer 1334b can be adjusted. It adjusts to the position the picture of a display panel 1333 looks the best by adjusting an angle.

[0302] It is reflected in Fresnel lens 552 grade, and a part of light emitted from the lamp 11 turns into the stray light. What is necessary is just to form an antireflection film in Fresnel lens 552 grade, in order to prevent the aforementioned stray light. However, even if it forms an antireflection film, generating of the stray light cannot be prevented completely.

[0303] The stray light becomes the factor which reduces the contrast of a display image. In order to avoid this problem, you may arrange the circular drawing 931 between a lamp 11 and Fresnel lens 552 like drawing 93 . The circular drawing 931 has a circle configuration aperture in the center section, and two or more drawing prepares a predetermined interval in the shape of a concentric circle, and it is arranged. It is made only for the light in which the light which came out of the lamp 11 carries out direct incidence to the effective field of Fresnel lens 552 to pass the circular drawing 931. Moreover, the inside of the body 1321 and the eyepiece ring 1335 is made into black or the dark color in order to prevent reflection of light. Among the light emitted from a lamp 11, since the light reflected slightly, without being absorbed and absorbed in the shading section of the circular drawing 931 is absorbed by the shading section of other drawing, or the inside of the body 1321, incidence of the unnecessary

light is not carried out to Fresnel lens 552. Therefore, the contrast fall of the display image by the unnecessary light incidence to the liquid crystal display panel 1333 becomes very small. Although ***** [the number of drawing / one], it is large ineffective, so that there is much number of sheets.

[0304] As for the liquid crystal display panel 1333, the black matrix (not shown) is usually formed. A black matrix is used in order are not visible and to carry out movement of the liquid crystal on the signal line of the liquid crystal display panel 1333, or in order to shade the light to the TFT which switches/and a pixel. However, when there are few pixels of the liquid crystal display panel 1333, the aforementioned black matrix will be conspicuous and picture grace will fall.

[0305] Then, if a diffraction grating 932 is arranged as an optical low pass filter between the liquid crystal display panel 1333 and an observer's pupil as shown in drawing 93, it can be made hard to be conspicuous in a black matrix. The diffraction grating 932 is arranged between a magnifying lens 1336 and the liquid crystal display panel 1333. Moreover, you may arrange to the incident-light side of the liquid crystal display panel 1333. However, it cannot be overemphasized that it is necessary to change the pitch of a diffraction grating 932, height, etc. with an arrangement position. A diffraction grating 932 has the effect which make it hard to be visible in a black matrix. Therefore, a black matrix is not in sight but a smooth display image is obtained.

[0306] As for a diffraction grating 932, the cross-section configuration of a grid can consider the letter of a sign curve, circular, a trapezoidal shape, etc. using a penetrated type thing. The pattern of a diffraction grating 932 can consider many deformation, such as-dimensional [1] and two-dimensional. Moreover, the size of the pixel of the liquid crystal display panel 1333 is 100-30 micrometers, and when arranging a diffraction grating 932 near the liquid crystal display panel 1333, the range of 100-20 micrometers is suitable for a pitch.

[0307] Moreover, when arranging a diffraction grating 932 near the magnifying lens 1336, 2-0.1mm is suitable. After carrying out the spin coat of the mixture of polymer and a dopant on the method of carrying out the vacuum evaporatio~~no~~ of the mineral matters, such as SiO₂, and carrying out patterning on a glass substrate as the production method of a diffraction grating 932, and a glass substrate and exposing through a pattern mask, there is a method to which a dopant is made to sublimate by the heating under reduced pressure. As for a diffraction-grating board, Kuraray Co., Ltd. is manufacturing and selling.

[0308] Moreover, as shown in drawing 99, you may stick the diffusion board 15 on the liquid crystal display panel 1333. The overall length of a viewfinder can be made to contract, expand and contract by attaching the liquid crystal display panel 1333 in the attachment electrode holder 991 as a contraction mechanism, and attaching a lamp 11 in the body 1321, as shown in drawing 99 and drawing 100.

[0309] There is interface reflection started within Fresnel lens 552 as a problem of Fresnel lens 552 as shown in drawing 102. If an incident light 872 carries out incidence to the interface 1022 of Fresnel lens 552 especially, as the dotted line of drawing shows, it will reflect in an interface 1024 and 1023 grades. There is the method of thickening thickness t of Fresnel lens 552, as shown in drawing 101 as the cure. When it is physically difficult to thicken Fresnel lens 552 self, it is good to stick the transparent substrate 1011 on Fresnel lens 552 by the transparent resin 901. The optical-absorption film 1012 is applied to the sides (field as for which light does not carry out direct incidence an effective display rectangle outside), such as a transparent substrate. A black paint etc. is illustrated as an optical-absorption film 1012.

[0310] By thickening Fresnel lens 552 seemingly as mentioned above, as shown in drawing 103, a beam of light 872 is reflected at once by the interface 1031, and since incidence is carried out to the black paint 1012 of the side, halation does not arise within Fresnel lens 552. In addition, in drawing 101, when setting relation between t and d to $d/8 < t$, halation was hardly produced but the good result was obtained.

[0311] If PD liquid crystal display panel 1041 is used instead of the diffusion board 15, it can carry out adjustable [of the degree of diffusion] freely. Explanation of this composition is shown in drawing 104.

[0312] First, PD liquid crystal display panel 1041 used instead of the diffusion board 15 is explained. It explained previously that PD liquid crystal display panel 1041 operates by the principle of operation of drawing 24. The ITO electrode 1046 is formed in a glass substrate 1045, and PD liquid crystal layer 1047 is ****(ed) between the aforementioned ITO electrodes 1046. In addition, 1044 is a closure resin. When voltage is not impressed to the aforementioned ITO electrode 1046, the liquid crystal

layer 1047 is in a dispersion state, and PD liquid crystal layer 1047 is transparent by impressing voltage. The grade of diffusion of PD liquid crystal layer 1047 changes with the strength of the aforementioned voltage.

[0313] The source 1042 of signal generation outputs a square wave, and the aforementioned square wave changes a signal amplitude with the signal-amplitude adjustable vessel 1043. It performs adjustable [of a signal amplitude] by Resistance Rb. PD liquid crystal layer 1047 is transparent, so that the size of a square wave is large.

[0314] The light 51 emitted from the lamp 11 is condensed by Fresnel lens 552. The light is changed to the degree of rectilinear propagation of light by PD liquid crystal display panel 1041. Therefore, it has the effect which make it hard for PD liquid crystal display panel 1041 to look the slot of Fresnel lens 552 being the same as that of the diffusion board 15. Since a light transmittance is furthermore changed, it also has the effect that the display brightness of a display panel 1333 can be adjusted.

[0315] When the permeability of PD liquid crystal display panel 1041 is high, the liquid crystal display panel 1333 can perform a daylight display. Therefore, it is suitable for seeing a display image in a bright place. Conversely, when the permeability of PD liquid crystal display panel 1041 is low, the display image of the liquid crystal display panel 1333 becomes dark. However, since an angle of visibility becomes large, it is suitable when seeing the wide range shell liquid crystal display panel 1333. According to a situation, the display state of the liquid crystal display panel 1333 can be adjusted as mentioned above.

[0316] What is necessary is just to stick the diffusion board 15 and Fresnel lens 552 grade by the optical coupling agent, as shown in drawing 105, in order to prevent the light reflex by the interface. A light transmittance increases and the halation in an interface is also reduced. When using PD liquid crystal display panel 1041 as a substitute of the diffusion board 15, it cannot be overemphasized that what is necessary is just to carry out as shown in drawing 106. As shown in drawing 106, of course, you may use both the diffusion board 15 and PD liquid crystal display panel 1041.

[0317] In addition, although explained above, as shown in drawing 107, even if it uses a diffraction grating 932 instead of the diffusion board 15, it cannot be overemphasized that the function as a diffusion board can be achieved. Moreover, in order to change the light-emission area from a lamp 11, it extracts, as shown in drawing 109, and 1091 is prepared. drawing 1091 — shutter **** drawing of a camera — extracting — etc. — what is used is illustrated Directivity becomes narrow and the display contrast of the liquid crystal display panel 1333 improves, so that the bore diameter of drawing 1091 is made small. Conversely, a display image becomes bright, although directivity will become large and the display contrast of the liquid crystal display panel 1333 will fall, if it enlarges.

[0318] Although the composition of the viewfinder of the form of this operation has explained as a thing with a magnifying lens 1336, it is not limited to this. For example, as shown in drawing 110, there may not be a magnifying lens 1336. In this case, although the display image which an observer can see becomes small, when liquid crystal display panel 1333 size is more than fixed (1 inches or more are *****), it is satisfactory practically.

[0319] Although the Fresnel lens 552 grade has been explained as a penetrated type, it cannot be overemphasized that a reflected type thing can be constituted as shown in drawing 121. Reflected type Fresnel lens 1211 is producible by processing an aluminum board etc. Moreover, it casts by the glass resin and what deposited metal thin films, such as aluminum, on the front face can be produced. Fresnel lens 1211 condenses the light reflected by the reflecting plate 883 from the lamp 11, makes it abbreviation parallel light, and illuminates the liquid crystal display panel 1333.

[0320] The light from a lamp 11 can be made to irradiate a condensing means (Fresnel lens and lighting lens 552 grade) using a transparent material 1111, as shown in drawing 111. Thus, if a transparent material 1111 is used, restrictions will be lost in the arrangement position of a lamp 11. Therefore, a lamp 11 can be set to slight space and a space can be used effectively.

[0321] As shown in drawing 112, the reflective films 1121, such as aluminum, are formed in the superficies of a transparent material 1111, and the aforementioned transparent material 1111 is put on the lamp 11. Reflecting between the reflective films 1121, the inside of a transparent material 1111 is transmitted to the light emitted from the lamp 11, and it is emitted from an outgoing radiation edge.

[0322] Although [drawing 112] a transparent material 1111 is put on a lamp 11, it may not be limited to this, and as shown in drawing 113 (a), you may attach it at the nose of cam of a lamp 11 with adhesives 1051. moreover, as shown in drawing 113 (b), you may use *****'s for two or more optical fibers 1131 as a transparent material

[0323] In case especially the drawing 114 uses the outdoors, it is a method which uses outdoor

daylight (sunlight 1141 grade) and illuminates the liquid crystal display panel 1333. The aperture was opened in the summit section of the body 1321 of a viewfinder, and Fresnel lens 1143 is inserted in and crowded. In case Fresnel lens 1143 is used in order to make lens ** thin, and it is permitted, you may reset it to the positive lens of plastics or a glass lens. Since sunlight 1141 is parallel light mostly, it is condensed by Fresnel lens 1143, and it is reflected by the mirror 751, the travelling direction of light is bent, and it carries out incidence of the aforementioned light to the condensing means 552.

[0324] That is, Fresnel lens 552 has the function which condenses the both sides of the outdoor light 1141 and the light from a lamp 11.

[0325] The state of light reflected by the mirror 751 is arranged in a position which will be in the same state as the light emitted from a lamp 11. When the outdoor light 1141 is not crowded for the inside of the body 1321 with a natural thing but it illuminates the liquid crystal display panel 1333, a lamp 11 is made to emit light and the light from the aforementioned lamp 11 is used.

[0326] Make a lamp 11 emit light, or when the outdoor light 1141 is weak, a lamp 11 is made to emit light auxiliary, and it uses by making into constant value the amount of flux of lights per [which carries out incidence to a display panel 1333] unit area (brightness). The luminosity of the luminescence brightness which was made to turn on a lamp 11 or was turned on is determined by the phot sensor 1142 arranged in the summit section of the body 1321 etc. by judging the strength of the outdoor light 1141. Drawing 115 is circuitry which makes the judgment. Photo diode etc. corresponds as a phot sensor 1142.

[0327] The photodetection circuit 1152 consists of integrating circuits which consist of a phot sensor 1142 and operational amplifier A1 grade. From an operational amplifier A1, voltage V is outputted according to the strength of the outdoor light 1141. 1151 is a hysteresis comparator circuit and consists of voltage sources which generate the resistance R2 and R3 which determines a hysteresis state, an operational amplifier A2, and the reference voltage V5.

[0328] The output voltage V of an operational amplifier A1 is compared with the reference voltage V5. When V is more than constant value, the voltage of the output terminal a of an operational amplifier A2 turns into + voltage (or - voltage). The contact of an analog switch SW1153 is closed with the aforementioned voltage, the seal of approval of the voltage Ea is carried out to the anode electrode 25, and it turns on a lamp 11. Conversely, the output of an operational amplifier A2 becomes open [the point of - voltage (or + voltage) / an analog switch SW1153].

[0329] The hysteresis comparator circuit 1151 was used for strength coping with it for being generated at the light 1141 inputted into the phot sensor 1142 (for example, while using the video camera, when the sun saying the shadow of clouds, etc.). It is because a lamp 11 will blink and it will very be hard to see the display image of the liquid crystal display panel 1333, if the output of a comparator A2 changes with the strength of outdoor daylight each time. The light is not put out, even if outdoor light 1141a becomes strong, once [some] a lamp 11 lights up by using the hysteresis comparator circuit 1151. Therefore, blinking is lost.

[0330] Drawing 117 is a block diagram of the viewfinder using the large liquid crystal display panel 1333 of the display screen as compared with drawing 1 etc. A lamp 11 is carried out every width and shortens the overall length of a viewfinder. In order to make an understanding easy, although the shading covering 1171 and the liquid crystal display panel 1333 grade are detaching and illustrating, it sticks to a substantially and they are arranged. The shading covering 1171 is used in order to specify the direction which an observer looks at. If an observer is going to look at the liquid crystal display panel 1333 from across not much, the periphery of the display screen of the liquid crystal display panel 1333 will disappear with the shading covering 1171.

[0331] Therefore, an observer keeps in mind so that the display image of the liquid crystal display panel 1333 may be seen from the transverse plane of the aforementioned screen. Thus, it is because the light to which arranging the eyepiece covering 1333 is emitted from a lamp 11 will be changed into a directive narrow light by Fresnel lens 552 (or condenser lens) and an observer will look at the aforementioned directive narrow light. Since directivity is narrow, a picture looks dark suddenly except the transverse plane of the liquid crystal display panel 1333. Therefore, the shading covering 1171 is arranged, and an observer is guided so that a display image may see from the direction which looks bright.

[0332] However, the angle of visibility is expanded by arranging the diffusion board 15. An angle of visibility (angle until a display image disappears with the angle to see) is expanded, so that the degree of diffusion of the diffusion board 15 is high. However, a display image will become dark and display contrast will also fall. Therefore, the degree of diffusion of the diffusion board 15 is made as low as

possible. Then, the angle which can see a display image good is made to specify compulsorily using the shading covering 1171. Thus, by constituting, the light emitted from the light source is used effectively, and power consumption can be reduced.

[0333] What is necessary is to make an optical path 872 crooked using a mirror 751, and just to constitute, as shown in drawing 118, since an overall length may become long when the effective viewing area of the liquid crystal display panel 1333 is large, or when the focal distance of Fresnel lens 552 is long. The light emitted from a lamp 11 is crooked in an angle by mirror 751b, and carries out incidence to Fresnel lens 552.

[0334] In drawing 117, it illustrated as a light emitting device (lamp 11) as what uses the small fluorescence discharge tube 11. However, the light emitting device may be small fluorescence pipe 882 grade, as shown in drawing 88. There are lot number K-C21T26E85H and the K-C30T26E85H grade which Matsushita Electric Industrial Co., Ltd. is manufacturing as the small fluorescence pipe 882. There are few these fluorescence pipes in a cold cathode method as the lamp power consumption 0.33W and 0.4W.

[0335] The boiled-fish-paste-like reflecting plate 883 is arranged at the tooth back of the fluorescence pipe 882 so that the outgoing radiation of the light emitted from the aforementioned fluorescence pipe 882 can be effectively carried out to a front face. Moreover, since the light from the fluorescence pipe 882 is condensed good, the plate-like SHIRINIDO cull lens 881 is arranged. Since a luminescence means is a cylindrical emitter, it is not necessary to be concentric circle-like Fresnel lens 552, and is because the SHIRINIDO cull lens 881 is sufficient.

[0336] Incidence of the light emitted from the front face of the fluorescence pipe 882 is carried out to the direct SHIRINIDO cull lens 881, it is condensed and incidence of it is carried out to the liquid crystal display panel 1333. After being reflected by the reflecting plate 833, incidence of the light emitted from the rear face of the fluorescence pipe 882 is carried out to the SHIRINIDO cull lens 881, and it carries out incidence to the liquid crystal display panel 1333. Of course, as shown in drawing 117, you may arrange the shading covering 1171.

[0337] It constitutes from drawing 83 so that the distance d2 between the liquid crystal display panel 1333 and Fresnel lens 552 may be elongated at the time of use and it may be used. It can carry out that the same is said of the composition of drawing 87. What is necessary is to combine the case 861 which attached liquid crystal display panel 1333b like drawing 87, and the case 871 furnished with the lamp 11 by bellows 862b, and just to enable it to adjust between a display panel 1333 and Fresnel lens 552 by elongating and shrinking the aforementioned bellows 862b.

[0338] With the composition of drawing 87, since the liquid crystal display panel 1333 is large, and a fixed distance is required between a lamp 11 and a condenser lens 552, volume is large. What is necessary is just to constitute like drawing 86, in order to solve this. In a viewfinder not being used, bellows 862a is got down and folded like drawing 86 (a). Bellows 862a and 862b are extended like drawing 86 (b), and it is made for the light-emitting part of a lamp 11 to come to the focal position of a condenser lens 552 at the time of use.

[0339] The liquid crystal display panel 1333, the diffusion board 15, and the condenser lens 552 are being fixed as one through the bellows 862. It does not use that outdoor daylight advances for prevention and contraction etc., either, and it does not limit a bellows 862 to this. For example, as shown in drawing 83, you may be an elastic tubed (1321b) thing.

[0340] It is easy for an observer to adjust the display image of the liquid crystal display panel 1333 in the legible direction. The screw is being fixed so that it can rotate to the axis of rotation 863, and it can rotate and fix freely like the dotted line of drawing 86 (b), and a solid line. It is effective when using especially as a monitor of a video camera. It is because it is necessary to change the position which a viewfinder looks at in order to photo a photographic subject good with a video camera (image pick-up).

[0341] What is necessary is just to constitute, as shown in drawing 119, in order to use effectively the light emitted from the peak or the side of a lamp 11. It is reflected by mirror 883a like 872d of light of drawing 120 (b), and the light 872 emitted from the peak section of a lamp 11 goes to a display panel 1333. The light 872 emitted from a front face, of course goes straight on, and goes to a display panel 1333. As shown in drawing 120 (a), it is reflected by Mirrors 883c and 883b, and incidence of the light emitted from the side of a lamp 11 is carried out to a display panel 1333.

[0342] A viewing angle in case an observer looks at the display image of a display panel 1333 spreads by carrying out incidence of the light from slant to a display panel 1333 using a mirror 883, as shown in drawing 120. That is, even if it can shift the position of an eye somewhat, the display image of a

bird clapper is lost darkly suddenly.

[0343] A viewing angle can be extended, even if it carries out incidence of the light emitted from each light emitting device using two or more light emitting devices like Lamps 11a and 11b to the liquid crystal display panel 1333 aslant (beams of light 1232a and 1232b), as shown in drawing 123.

Therefore, in the viewfinder of the form of this operation, a light emitting device (lamp 11) is not limited to one piece. It is because the effect of a viewing angle spreading and becoming easy to see a display image by using two or more light emitting devices is demonstrated.

[0344] The viewfinder in the form of this above operation was what consists of one liquid crystal display panel 1333. However, the viewfinder of this invention is not limited to this, for example, also contains the thing of the composition of drawing 95.

[0345] In drawing 95, 952 is PBS (polarization beam splitter) and many optical makers have put it on the market (for example, Japanese MERESU griot 03PBS(s)025 grade [like]). The laminating of the dielectric thin film is carried out to the photosynthesis side 951 of PBS952, and it reflects or passes P polarization or S polarization to it.

[0346] It is reflected in respect of [951] photosynthesis of PBS952 (P polarization or S polarization), and incidence of the light modulated by liquid crystal display panel 1333a is carried out to a magnifying lens 1336. On the other hand, the light modulated by liquid crystal display panel 1333b passes through the photosynthesis side 951 of PBS952, and it carries out incidence to a magnifying lens (S polarization or P polarization) 1336. In order that an observer may pile up the picture of two liquid crystal display panels 1336, the number of pixels serves as double precision. Therefore, a highly minute display is realizable. In addition, you may use the one-way mirror which makes the half of light penetrate instead of PBS952.

[0347] When a one-way mirror is used, the light which carried out incidence to liquid crystal display panel 1333a, and carried out outgoing radiation of the aforementioned liquid crystal display panel 1333a carries out incidence of the light emitted from lamp 11a to a one-way mirror (what is necessary is to reset PBS952 of drawing 95 with a one-way mirror, and just to consider it). A one-way mirror reflects the half of the aforementioned light in a magnifying-lens 1336 side. On the other hand, the light which carried out incidence to liquid crystal display panel 1333b, and carried out outgoing radiation of the aforementioned liquid crystal display panel 1333b carries out incidence of the light emitted from lamp 11b to a one-way mirror. A one-way mirror reflects the half of the aforementioned light in a magnifying-lens 1336 side similarly. Only a half-pixel shifts a position and the optical image of liquid crystal display panel 1333a and the optical image of liquid crystal display panel 1333b pile up two optical images.

[0348] Since the black matrix is formed, a liquid crystal display panel piles up the optical image of the pixel of liquid crystal display panel 1333b of another side on the optical image of the black matrix of one liquid crystal display panel 1333a. The definition of a display image improves by piling up as mentioned above. It cannot be overemphasized that the sampling timing of the video signal of two liquid crystal display panels can be shifted by the half-pixel.

[0349] It thinks, when the liquid crystal display panel 1333 is three or more similarly. The composition is shown in drawing 116. 953 is a dichroic mirror. Lamp 11a presupposes that light is emitted in red, and incidence of the light from the aforementioned lamp is carried out to liquid crystal display panel 1333a. The red video signal shall be impressed to liquid crystal display panel 1333a. It is reflected by dichroic mirror 953a, and incidence of the red light modulated by the aforementioned liquid crystal display panel 1333a is carried out to a magnifying lens 1336. Lamp 11b presupposes that light is emitted green, and presupposes that the green video signal is impressed to liquid crystal display panel 1333b. The green light modulated by the aforementioned liquid crystal display panel 1333b passes a dichroic mirror 953, and it carries out incidence to a magnifying lens 1336. Moreover, lamp 11c shall presuppose that light is emitted blue, and, as for liquid crystal display panel 1333c, the blue video signal shall be impressed. It becomes irregular by the aforementioned liquid crystal display panel 1333c, and it reflects by dichroic mirror 953a, and incidence of the blue glow is carried out to a magnifying lens 1336. An observer (not shown) will look at the picture which was modulated by three liquid crystal display panels 1333, and was compounded with the dichroic mirror 953. Therefore, the number of pixels becomes one panel 1333 3 times the number of pixels of a liquid crystal display, and can realize high definition image display.

[0350] Drawing 120 explained composition which improves a viewing angle using two lamps 11. However, there is a way one lamp 11 adjusts a viewing angle in the **-direction. Drawing 96 explains this method. An observer should just set up a viewing angle in the most legible direction. What is

necessary is just to change lens 552 center from the medial axis 961 of a lamp 11 and the liquid crystal display panel 1333 to adjusting a viewing angle. That is, if a medial axis shifts, the angle of the chief ray which carries out incidence to the liquid crystal display panel 1333 will incline. Therefore, what is necessary is only for x to shift the position of Fresnel lens 552, or just to shift a little position of a lamp 11 from a medial axis 961. An observer can adjust to the position the display image of the liquid crystal display panel 1333 looks the optimal by shifting. An observer can adjust to the optimal visual direction easily by applying this technical thought to the viewfinder in the form of this operation.

[0351] The above thing is applicable not only to a viewfinder but the viewing area 971 attached in telephone. The explanatory drawing is shown in drawing 97 and drawing 98. I do not want to display the telephone number of the partner point etc. on the viewing area 971 of telephone, and for the aforementioned display to be seen by the man besides a security top. The lamp 11 in the form of this operation, a condenser lens 552, and the display that consists of display panels 1333 have the narrow viewing angle (angle of visibility) which can be seen. Therefore, it is visible only to him who has telephoned and there is the security top effect. However, since the viewing angle is narrow, if the direction of a chief ray is not turned in the optimal direction, the person in question who uses a telephone cannot have the seen display image of a viewing area 971, either. For example, although Observer A can have a seen display image when the direction of a chief ray is a in the case of drawing 98, it is not visible to the observer B shorter than it. Then, Observer B (user of a telephone) can be seen by moving the position of a lamp 11, or the position of a condenser lens 552 in the direction of an arrow.

[0352] Of course, positioning of a condenser lens 552 etc. is automatic, and can also be performed. When a user takes an earphone 974, or when the push button section is pushed, the telephone main part 973 is approached. Infrared radiation is generated from infrared Light Emitting Diode 975a-975d (refer to drawing 97 (b)) then attached for the main part 973 of telephone, and the reflected light reflected in a user is detected by the photo detector 976. Outlines, such as height of a user's back, can be known by the above work. If the height of the back is known, only the movement magnitude x beforehand set up to the height of the back should move a condenser lens 552.

[0353] The technical thought of using Fresnel lens 552 and the diffusion sheet 15 which were explained by drawing 83 is not applied only to a viewfinder, and can be applied also to projected type display as shown in drawing 122 (a). Metal halide lamp 1221a corresponds as a luminescence means, and the lighting optical system 1221 consists of concave mirror 1221b and UVIR cut-off filter 1221c. Fresnel lens 552 makes light from the aforementioned lighting optical system 1221 abbreviation parallel light, and it is made it to carry out incidence to the liquid crystal display panel 1333. It is for the slot of the diffusion sheet 15 and Fresnel lens 552 not being projected on a screen (not shown). A projector lens 1222 carries out expansion projection of the modulation picture of the liquid crystal display panel 1333 at a screen.

[0354] Drawing 122 (a) makes the liquid crystal display panel 1333 possess a light filter 1223, and performs color display. Even if there is no light filter 1223, a color picture can be expressed as the composition of drawing 122 (b). The white light emitted from the lighting optical system 1221 is separated into blue, green, and three red light by the dichroic mirror 953. The micro-lens array 1224 by which the micro lens 1225 has been arranged in the shape of a matrix is stuck on the liquid crystal display panel 1333. One micro lens 1225 corresponds to three pixels 244 (it is one group at three, blue, green, and red). Carrying out incidence of the aforementioned blue glow to pixel 244b by the micro lens 1224, **** carries out incidence of pixel 244b and the red light to pixel 244c. Therefore, color display can be performed even if there is no light filter 1223.

[0355] The technical thought of the form of this operation is applicable to other equipments. For example, it is applicable also to the glasses-less three-dimensional-display equipment (3D display system) shown in drawing 123. 1231 is an image splitter and is correctly aligned by the pixel of each of the liquid crystal display panels 1333. The reflective mirrors 833a or 833b are arranged, respectively, and light is emitted to a light emitting device (lamps 11a and 11b) toward Fresnel lens 552. Each light emitting device is arranged in the abbreviation focal position of Fresnel lens 552.

[0356] angle +theta Chief ray 1232 of lamp 11a a leans to the normal of Fresnel lens 552 (or liquid crystal display panel 1333). angle -theta On the other hand, chief ray 1232 of lamp 11b b leans to the normal of Fresnel lens 552 (or liquid crystal display panel 1333). As for the image splitter 1231, opening 1241 and the shading section 1242 are formed by turns (refer to the drawing 124). As for the shading section 1242, the shape of the shape of a matrix and a stripe is illustrated.

[0357] Drawing 124 is explanatory drawing of 3D display system of the form of this operation. The light from a lamp 11 carries out incidence to the liquid crystal display panel 1333. Chief ray 1232a mainly passes the pixel of the right eye picture 1244, and chief ray 1232b passes the pixel of the left eye picture 1243. The shading section 1242 of the image splitter 1231 has the work it is made for the light which passed the pixel of the left eye picture 1243 not to reach in a right eye so that the light which passed the pixel of the right eye picture 1244 may not reach an observer's 1245 left eye. Moreover, the opening 1241 of the image splitter 1231 has the work it is made for the light which passed the pixel of the right eye picture 1244 to reach in a right eye so that the light which passed the pixel of the left eye picture 1243 to an observer's 1245 left eye may reach. The pixel of the left eye picture 1243 is made to display the image for right eyes for the image for left eyes on the liquid crystal display panel 1333 naturally at the pixel of a right eye picture. This changes the video signal for right eyes, and the video signal for left eyes by the analog switch etc. for every pixel, and if it considers as one video signal inputted into the liquid crystal display panel 1333, it can realize them.

[0358] Although [in drawing 124] the small fluorescence discharge tube is used as a light emitting device, as shown in drawing 52, the flat-surface fluorescent lamp 521 (for example, USHIO, INC. lot number UFU 07E852) can also be used as a light emitting device (refer to the drawing 125). Moreover, Light Emitting Diode of drawing 51 etc. can be used. As shown in drawing 125, the pressure-up coil 1251 is connected to the rear face at the flat-surface fluorescent lamp 521. ***** [the number of light emitting devices / one]. Moreover, you may use the convex lens 1252 grade which consists of plastics etc. instead of Fresnel lens 552. It is because it is the same as a condensing function. A convex lens turns to the flat-surface fluorescent-lamp 521 side a flat surface or the field where radius of curvature is large. This is for making sine condition easy to satisfy and making good brightness homogeneity of the display image of the liquid crystal display panel 1333.

[0359] However, a convex lens may not be limited to a plano-convex lens, and a biconvex lens is sufficient as it. Moreover, you may use a lenticular-sheet screen (lens) as an image splitter 1231 of drawing 123. The boiled-fish-paste-like lens is formed in the lenticular-sheet screen, and it is because there is instead of [no] in the ability to carry out the selection control of the transmitted light for left eyes, and the transmitted light for right eyes with the aforementioned lens. For example, the composition of drawing 127 is illustrated as composition which added the lenticular-sheet lens (lenticular-sheet screen) to the liquid crystal display panel 1333.

[0360] Drawing 123 was what separates the light for left eyes, and the light for right eyes using the image splitter 1231. As shown in drawing 134, even if the same function uses the prism board 1341, it is realizable. The prism board 1341 is a triangle-like board.

[0361] Incidence of the directive narrow light by which outgoing radiation was carried out from the condensing means 1252 is carried out to the prism board 1341, and it is changed in the travelling direction of light according to a Snell's law. Two pixel electrodes 244 which adjoined correspond to the triangle of one prism board 1341. A beam of light passes pixel 244b which displays the picture for right eyes of the "dotted line" which passes the prism board 1341. On the other hand, a beam of light passes pixel 244a which displays the picture for left eyes of a "solid line." Therefore, the light the object for right eyes and for left eyes is formed with the prism board 1341, and when the active matrix type liquid crystal display panel 1333 displays the object for right eyes, and the object for left eyes by turns for every pixel, an observer can see a solid (3D) display.

[0362] In addition, what is necessary is just to arrange a dispersion means (diffusion board 15) between the prism board 1341 and the liquid crystal display panel 1333 or to the optical outgoing radiation side of the liquid crystal display panel 1333, when next eye of the triangle of the prism board 1341 is conspicuous. Therefore, the technical thought of using the diffusion board 15 for a viewfinder is efficiently employed also in 3D.

[0363] The drawing 134 grade was what forms the light for left eyes for the light for right eyes using the prism board 1341. In addition, it is realizable also by the method shown in drawing 135.

[0364] In drawing 135, the light from lamp 1221a is changed into the light (directive narrow light) of abbreviation parallel light by parabolic mirror 1221b, and outgoing radiation is carried out. Infrared radiation and ultraviolet rays are omitted by UVIR cut-off filter 1221c, and, as for the light by which outgoing radiation was carried out, outgoing radiation only of the light is carried out. The light which it was reflected by the one-way mirror 1351 like a dotted line in a half light, and the aforementioned light passed is reflected by the mirror 1352 like a solid line. In addition, a one-way mirror 1351 and a mirror 1352 may be a dichroic mirror or a dichroic prism.

[0365] The micro-lens array 1225 is stuck on the liquid crystal display panel 1333 by the optical

coupling agent, and one micro lens 1225 corresponds to two pixels 244a and 244b. The light of a dotted line passes pixel 244a by the micro lens 1225, and the light of a solid line passes pixel 244b. This serves as light for left eyes, and light for right eyes. If constituted as mentioned above, 3D display can be performed like drawing 124.

[0366] The above 3D display system was what displays the picture for left eyes, and the picture for right eyes by turns for every pixel in one liquid crystal display panel 1333. However, considering one eye, with the aforementioned composition, only 1/2 of the number of pixels of a liquid crystal display panel will not be visible. That is, the number of pixels of a liquid crystal display panel becomes the same with seeing one half of the display screens.

[0367] The composition of 3D display system which solves this technical problem is shown in drawing 129. It is not adopted as image splitter 1231 grade. The chief ray of the point that theta leans the degree of angle to the normal of the liquid crystal display panel 1333, and the point that a condensing means (lens 1252) changes into a directive narrow light the light which a lamp 11 emits of two lamps 11 is the same as that of drawing 123. That is, mainly, the light from lamp 11a turns into light for left eyes, and the light from light-emitting-device 11b turns into light for right eyes. It is because the directivity of the light by which outgoing radiation is carried out from the liquid crystal display panel 1333 is narrow enough. As a liquid crystal display panel 1333, active matrix type TN liquid crystal display panel is adopted.

[0368] Drawing 131 is a block diagram of the circuit which produces the video signal impressed to the liquid crystal display panel 1333. A regenerative apparatus a and a regenerative apparatus b take a synchronization in a horizontal scanning period (H period), and can output a video signal. A synchronous circuit 1311 performs a synchronization. Since the method and equipment which take these synchronizations can be easily constituted if they are a person concerned with an image field, they omit explanation. Analog-to-digital conversion of the video signal read from regenerative apparatus a and b is carried out by A/D converter 1313, and it is held as data at the memory 1314a and 1314b which consists of SRAM. It reads from Memory a and b alternatively by switching the switch of the switch circuit 1315. The read image data are digital by D/A converter 1316. - Analogue conversion is carried out, and a horizontal synchronizing signal etc. is added, and it becomes a video signal, and is added to a terminal of the switch SW1 of drawing 19.

[0369] Read-out from Memory a is read in 1/2 period (X read-out) of the 1 field (1F). As for the 1/2 remaining periods, zero data (image-data-less = black display (displaying [no])) is transmitted to D/A converter 1316. Similarly, read-out from Memory b is read in 1/2 period of the 1 field (1F), and, as for the 1/2 remaining periods, zero data (image-data-less = black display (displaying [no])) is transmitted to D/A converter 1316. That is, the video signal 1/2 period of the remainder [video signal / for right eyes in 1/2 period of the 2nd next field] is not displayed for whose 1/2 period of the remainder / video signal / for left eyes in 1/2 period of the 1st field] on no displaying is outputted from D/A converter 1316. In addition, it is considered as 1/2 period by the above-mentioned because [of the ease of the circuitry for the facilities of explanation], and it does not limit to this. For example, a video signal could display the 1/4 remaining periods on 3/4 period. Moreover, it may not limit to the 1 field, either and you may be one frame. For example, the video signal for left eyes could display the 1/2 remaining periods on 1/2 period (=2 field) of one frame. However, if the interval as which the video signal for left eyes is displayed becomes long, or a flicker will occur, a continuity is lost to a display image and the problem of an animation becoming less awkward occurs. In the case of the still picture, a problem will be posed, when it is animation display, although the display interval of a video signal may become long. Also from this meaning, the appearance interval of the video signal for left eyes has desirable things one frame (=2 field).

[0370] Drawing 130 illustrates the signal polarity impressed to the lighting timing of the image display state of the liquid crystal display panel 1333, and two light emitting devices 11a and 11b, and the pixel electrode of the liquid crystal display panel 1333.

[0371] First, the display state of the liquid crystal display panel 1333 is explained (eye two trains from the left of drawing). (1) shows the state where it does not display (in addition, the state where it does not display shows the effective viewing area of a liquid crystal display panel with a slash). Moreover, in order that graphic display may give explanation easy, a character is made into an example and the display for left eyes gives an indication for right eyes the thing of "F" shown by the dotted line as a solid line. In (2), the upper shell sequential image of the display screen is displayed, and (3) shows the state where the whole 1 screen was displayed. Next, in (4), it will be in the state where it does not display from above [of a screen]. (5) shows the state where it was no displaying (black display)

completely. In addition, it moves in terms of quanta, and (2) to (5) is performed continuously rather than it changes. That is, a gate drive circuit (not shown) impresses the ON state voltage of TFT to a gate signal line in every 1 horizontal scanning period (1H), and the liquid crystal display panel 1333 performs it by scanning ON state voltage on a gate signal line one by one.

[0372] In (2) to (5), as for arbitrary pixels, graphic display of the period of the 1 field (1F) will be carried out for $1/2$ hours. Moreover, at this time, light-emitting-device 11a for left eyes lights up (ON), and light-emitting-device 11b for right eyes puts out the light (OFF). Therefore, graphic display is carried out for left eyes to the liquid crystal display panel 1333, and the optical image of the aforementioned graphic display reaches an observer's left eye by the light which the aforementioned light-emitting-device 11a emits. it considers as a black display (displaying [no]) because an active matrix type liquid crystal display panel (** — rather than it says — a liquid crystal display panel) has memory nature Memory nature means the property in which the signal written in the pixel electrode 244 is held until a signal is impressed to the aforementioned pixel electrode 244 next. It is because the state where the display for left eyes and the display for right eyes are simultaneously displayed on the liquid crystal display panel 1333 starts if a black display is not performed. If displayed simultaneously, even if it will make lamp 11a for left eyes, and lamp 11b for right eyes turn on and off by turns, the image for left eyes reaches a right eye, the image for right eyes reaches a left eye, and 3D display does not become. If voltage once held at all the pixel electrodes 244 is reset (elimination) and the image for right eyes is newly displayed after displaying the image for left eyes as shown in drawing 130, the image for left eyes and the image for right eyes can be made to reach a left eye and a right eye alternatively, respectively.

[0373] It is shown that (6) to (9) shows the image for right eyes. Lamp 11a for left eyes puts out the light (OFF), and lamp 11b for right eyes makes it turn on in that case (ON). As shown in (7), after displaying the image for right eyes on the liquid crystal display panel 1333 from the upper limit of a screen and displaying the image for right eyes completely, as shown in (8), it is made the black display from the upper part. The state (graphic display state for left eyes) of (5) and the state (graphic display state for right eyes) of (6) to (8) are repeated for every frame from the above (2).

[0374] In addition, although lamp 11a for left eyes carries out to making the light switch on in the state of the display of (2), it may not be limited to this, and you may make it turn on like the display state of (1). You may make lamp 11b for right eyes turn on in the state of the display of (5) similarly.

[0375] The left end column of drawing 130 shows the polarity of the signal impressed to the pixel electrode 244. To the potential of a counterelectrode 243, "+" shows straight polarity and "-" shows negative polarity. The same polar signal is impressed to the line (longitudinal direction) of the 1-pixel electrode 244. Moreover, polarity is reversed for every party. That is, in drawing 130 (a), as for the pixel electrodes 74a and 74b, the same polarity is impressed, and, as for the pixel electrodes 244a and 244c, an opposite polar signal is impressed.

[0376] It is made for the signal polarity of each pixel electrode to become contrary to the front field (drawing 130 (a)) in the next field (drawing 130 (b)). That is, although, as for pixel electrode 244c of drawing 130 (a), "-" polarity is impressed, "+" polarity is impressed in drawing 130 (b). Thus, by reversing the signal polarity impressed to the pixel electrode 244 for every field, generating of a flicker can be prevented and good image display can be realized.

[0377] Drawing 130 was what carries out incidence of the light with which lamp 11b emits the light which lamp 11a emits to a left eye using a condensing means (lens 1252) to a right eye. As shown in drawing 127, even if it uses the lenticular-sheet lens 1271 instead of the aforementioned condensing means, the same 3D display is realizable. In addition, it is the same with having been shown in drawing 130 at the graphic display state of the liquid crystal display panel 1333, the luminescence state of a light emitting device (lamps 11a and 11b), etc. However, although it is necessary to replace and consider Lamps 11a and 11b, a fundamental problem does not have them.

[0378] They are explanatory drawings, such as an optical path which passes the lenticular-sheet lens 1271 section to drawing 128. Optical distributor shaft coupling (OC) of the lenticular-sheet lens 1271a is carried out to the array substrate 242 through optical coupling agent 901a, and OC of the lenticular-sheet lens 1271b is carried out to the opposite substrate 241 through optical coupling agent 901b. This is for preventing interface reflection etc.

[0379] Incidence of the light (solid line) emitted from lamp 11a is carried out to lenticular-sheet lens 1271a, and it passes the pixel electrode 244 of the liquid crystal display panel 1333, and is refracted by lenticular-sheet lens 1271b, and carries out incidence to a right eye. On the other hand, incidence of the light (dotted line) emitted from lamp 11b is carried out to lenticular-sheet lens 1271a, and it

passes the pixel electrode 244 of the liquid crystal display panel 1333 similarly, and is refracted by lenticular-sheet lens 1271b, and carries out incidence to a left eye.

[0380] He can understand that the light emitted from Lamps 11a and 11b can make a right eye and a left eye reach alternatively from the above thing. That is, the lenticular-sheet lens 1271 has the same function as the condensing means (lens 1252) of drawing 129. Therefore, 3D display can be performed if the method of presentation of drawing 130 is enforced.

[0381] The technical thought of providing two lamps can also realize composition of drawing 139. Two minute holes (1391a, 1391b) are formed in a gobo 1393 and the shading pattern 1392 to one micro lens 1225. Light emitted from hole 1391a is made into the light for right eyes by the micro lens 1225, and let similarly light emitted from hole 1391b be the light for left eyes by the micro lens 1225. If it is made above, a directive light for good left eyes and the light for right eyes are producible by the micro-lens array 1224 of one sheet. Moreover, even if it is not a micro-lens array, the cell hook (cylinder) lens array of drawing 126 is also realizable.

[0382] Since the lamp 11 it can be considered on 3D display of the gestalt of this operation that is the point light source is used, the directivity of the light which carries out outgoing radiation of the liquid crystal display panel 1333 is narrow. Therefore, the light the object for left eyes and for right eyes is separable good. Moreover, an observer can see a display image good in the screen center section of the liquid crystal display panel 1333 by setting to $+\theta$ and $-\theta$ the angle of the chief ray emitted from two lamps 11. Moreover, it is easy to change the angle of a chief ray. Moreover, it is also easy to change the position of a lamp 11. For example, if a light emitting device (lamp 11) is moved to the dotted-line position of drawing 33, it can become 3D display when the display image of a display panel 223 is seen from across.

[0383] It is easy to adjust in 3D display system possessing two lamps, so that an observer may look 3D picture the optimal. What is necessary is just to adjust the angle θ emitted from a lamp 11 as shown in drawing 132. For example, as shown in drawing 132 (a), when an observer's eye 1401 has separated from the display screen of a display panel 1333 comparatively, an angle θ_1 is made small (while seeing the display screen from a distance comparatively). On the other hand, as shown in drawing 132 (b), an observer's eye 1401 should just enlarge an angle θ_2 , when comparatively close to the display screen.

[0384] More concretely, as shown in drawing 133, it constitutes. Screws 1411a and 1411b are attached in Arms 1412a and 1412b for the lamp 11 which has the reflective mirror 833, and the end of the aforementioned arm 1412 is attached in the baffle plate 1414 by screw 1411c. Moreover, the arm 1412 is attached in the hole of the slide board 1413 on Screws 1411a and 1411b.

[0385] Between two lamps 11 opens by pulling a baffle plate 1414 rightward. Moreover, the distance between lamps 11 narrows by pushing in. When an observer adjusts a baffle plate 1414 as mentioned above, it can perform easily that 3D display is seen the optimal.

[0386]

[Effect of the Invention] Since the light emitted to a latus solid angle will be changed into a directive narrow light from the small emitter of a light emitting device in parallel by the Fresnel lens or the parabolic mirror soon, it becomes irregular by the liquid crystal display panel 1333 and the viewfinder of this invention displays a picture, it has little power consumption and also has little brightness unevenness. And since the drive circuit of a lamp 11 also serves as simple composition like the conventional viewfinder as compared with the thing using a back light, a compact and lightweight viewfinder can be offered. If PD liquid crystal display panel is used as a liquid crystal display panel, as compared with TN liquid crystal display panel, power consumption can be reduced further.

[0387] Moreover, by arranging the diffusion board 15 between Fresnel lens 522 grade and the liquid crystal display panel 1333, since it can suppress the pixel 244 of the liquid crystal display panel 1333 and the slot of Fresnel lens 522 interfering, and producing moire, and that the slot on the Fresnel lens is recognized visually again, good image display is realizable. Brightness adjustments (brightness, luminosity, etc.) of arbitrary angles of visibility and a display image can be performed by moreover using the diffusion board 15 as PD liquid crystal display panel. Moreover, since that it can be considered as a lamp 11 that is the point light source can be used, good 3D display is also realizable.

[Translation done.]

* NOTICES *

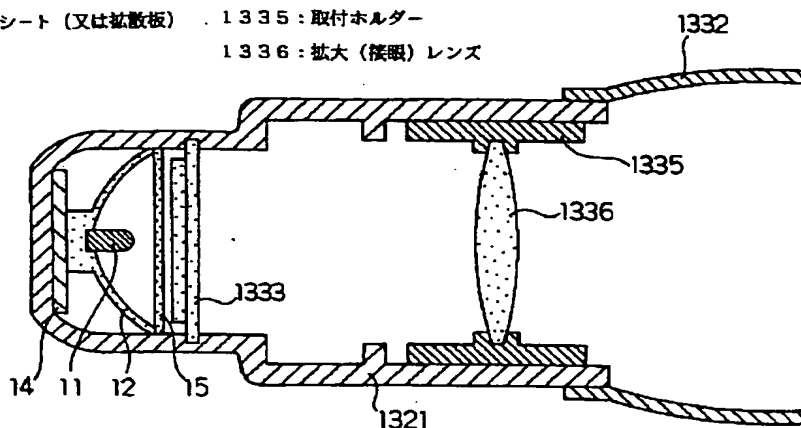
Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

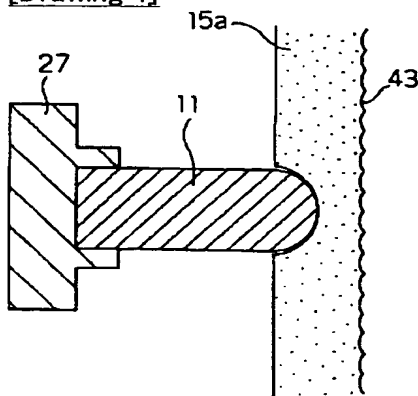
DRAWINGS

[Drawing 1]

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 11 : ランプ | 1321 : ボディー |
| 12 : 放物面鏡 | 1332 : 接眼カバー |
| 14 : ベース基板 | 1333 : 液晶表示パネル |
| 15 : 拡散シート (又は拡散板) | 1335 : 取付ホルダー |
| | 1336 : 拡大 (接眼) レンズ |

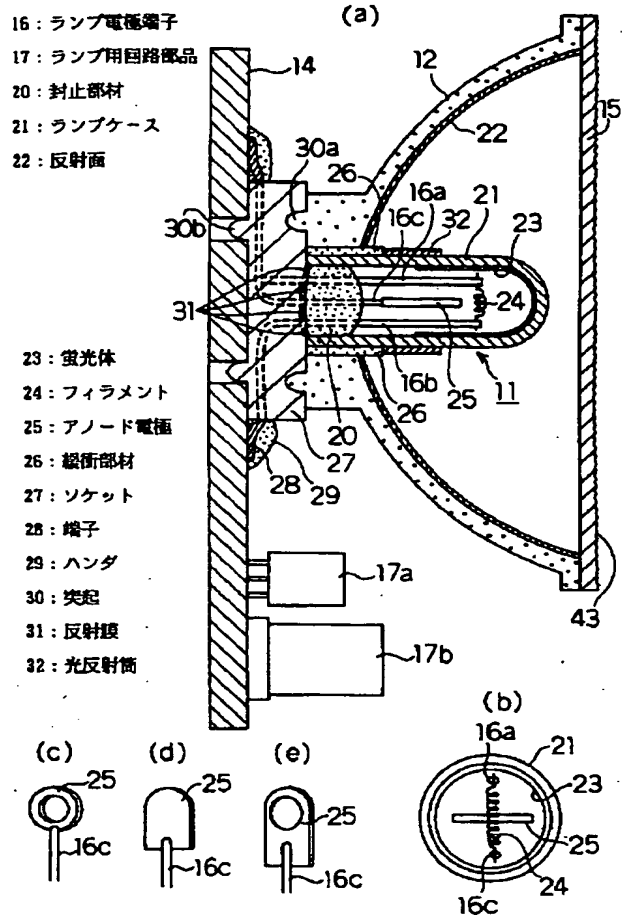


[Drawing 4]

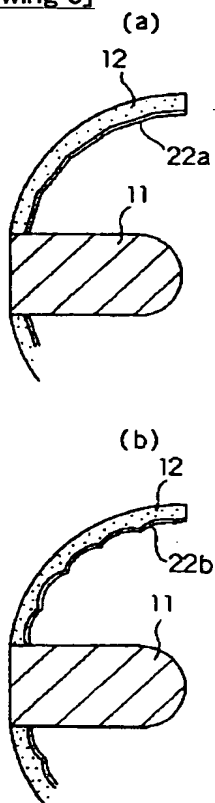


- 15a : 拡散板
43 : エンボス加工面

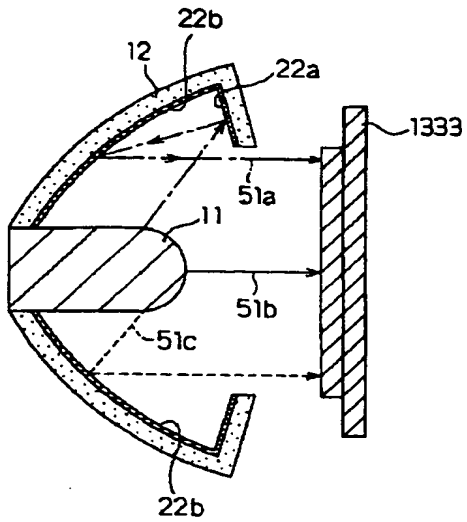
[Drawing 2]



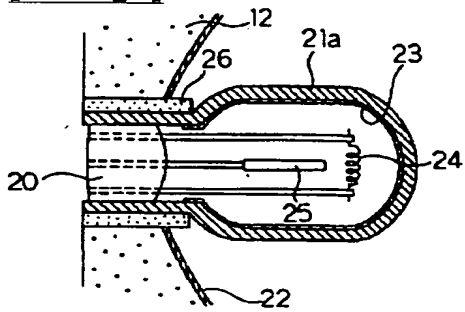
[Drawing 3]



[Drawing 6]



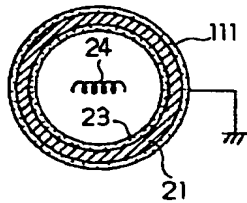
[Drawing 8]



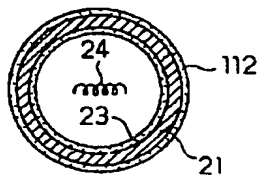
21a: ガラスケース

[Drawing 11]

(a)



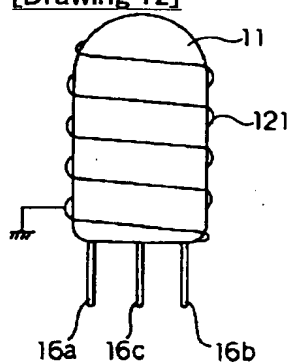
(b)



111: 透明導電膜 (ITO膜)

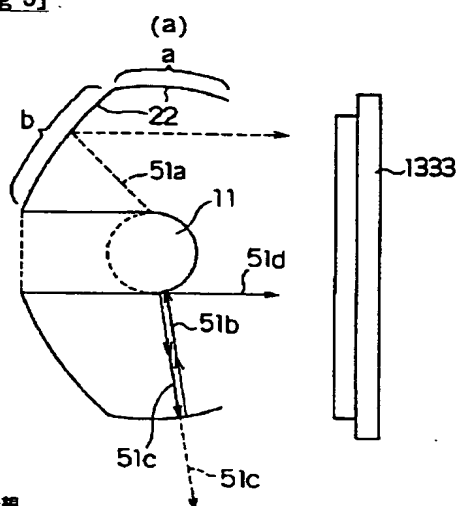
112: 帯電防止膜

[Drawing 12]



121: 導線

[Drawing 5]

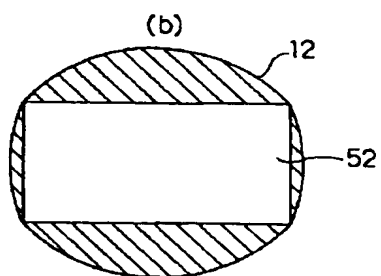


51: 光線

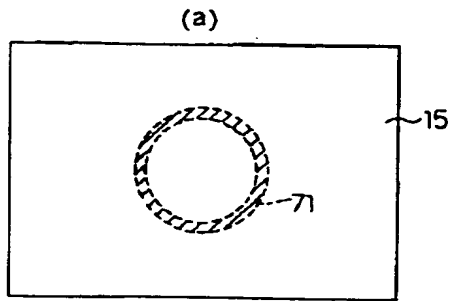
52: 有効表示領域

a: 球面鏡部

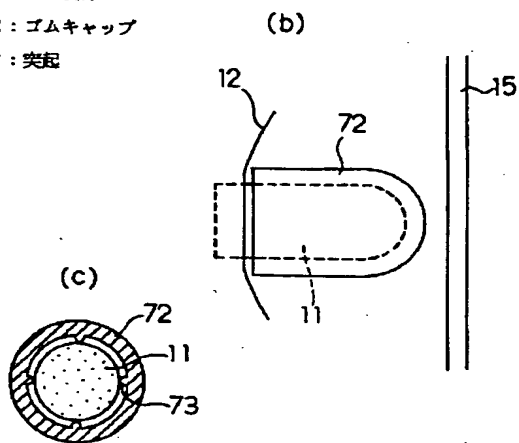
b: 放物面鏡部



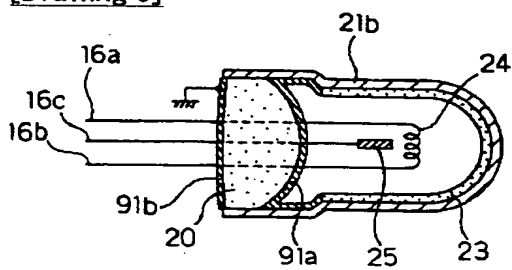
[Drawing 7]



71: 低輝度部
72: ゴムキャップ
73: 突起

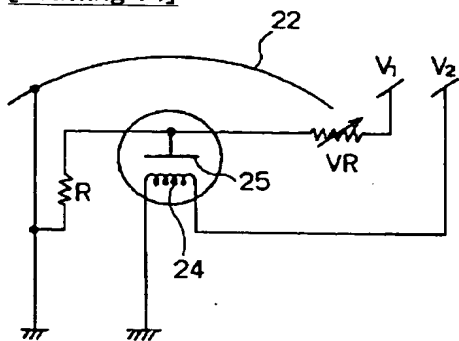


[Drawing 9]

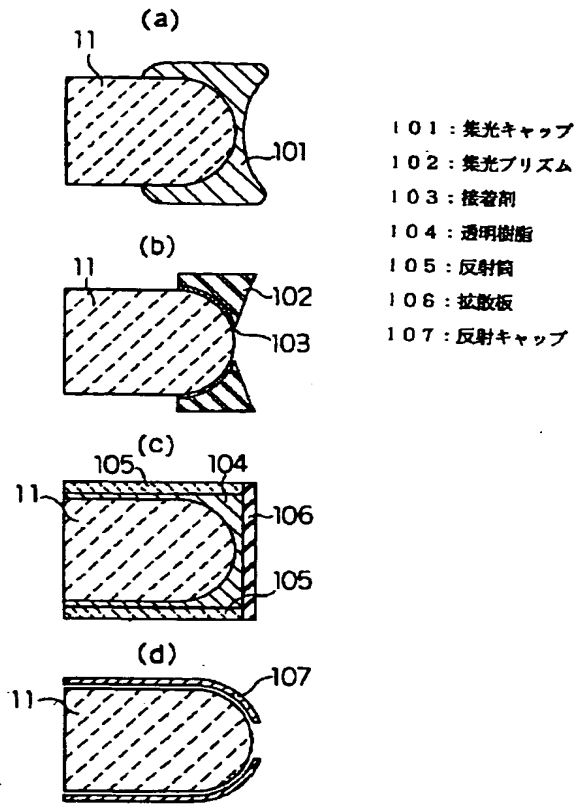


91: 反射膜

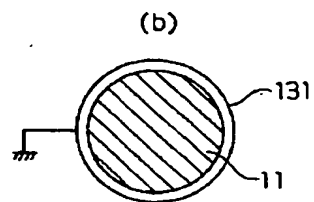
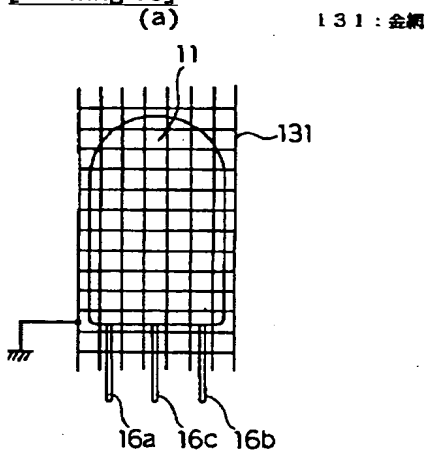
[Drawing 14]



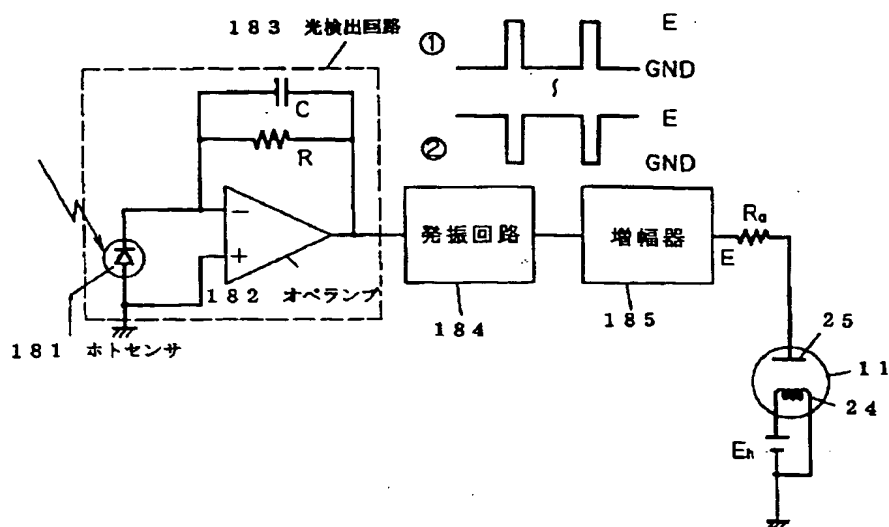
[Drawing 10]



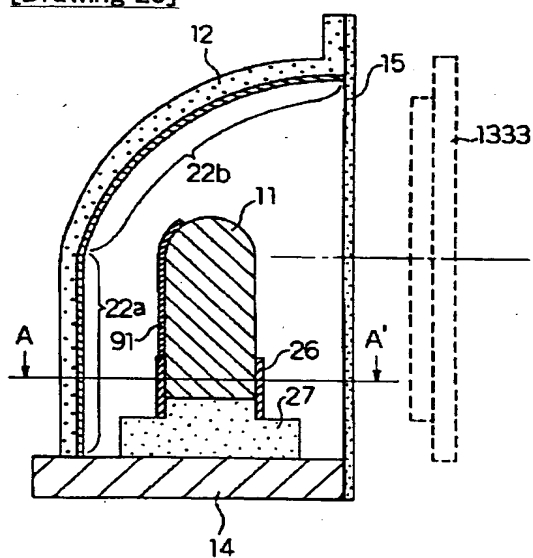
[Drawing 13]



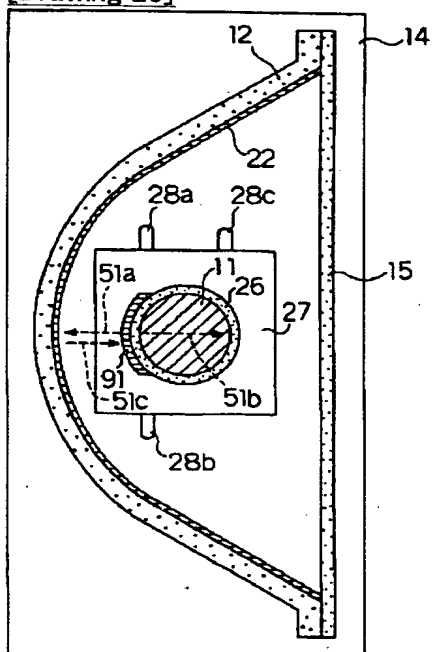
[Drawing 15]

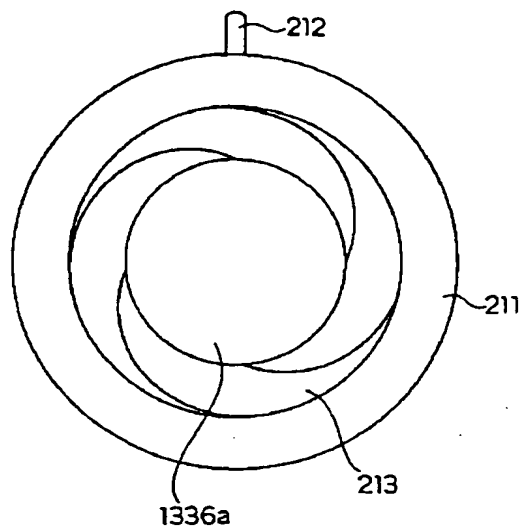


[Drawing 25]



[Drawing 26]

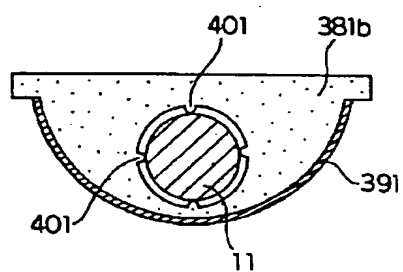




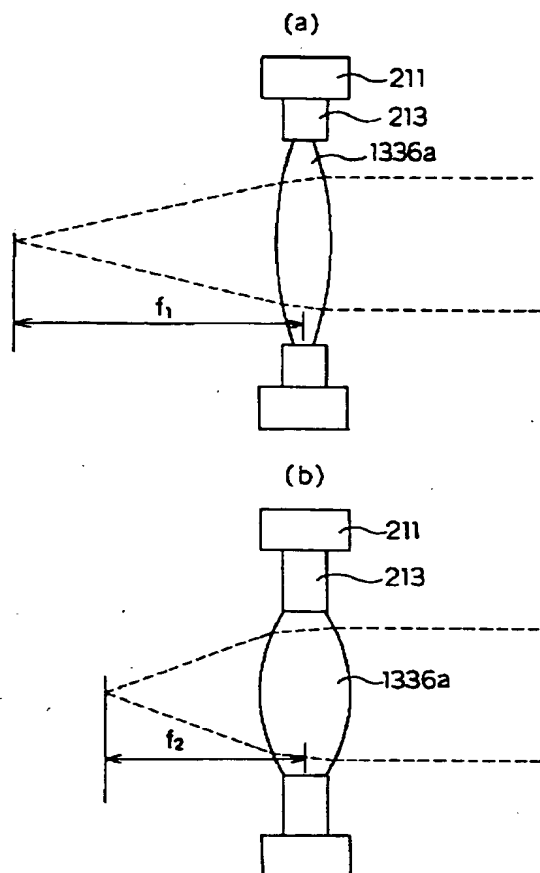
211 : 外枠
 212 : 絞りつまみ
 213 : 虹採絞り

[Drawing 40]

401 : 凸部



[Drawing 22]



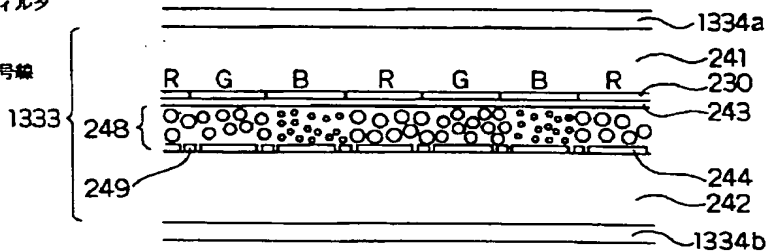
[Drawing 23]

230 : カラーフィルタ

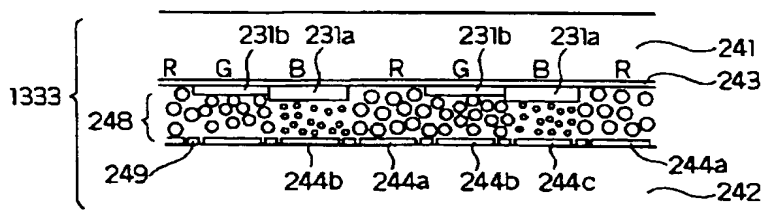
231 : 透明樹脂

249 : ソース信号線

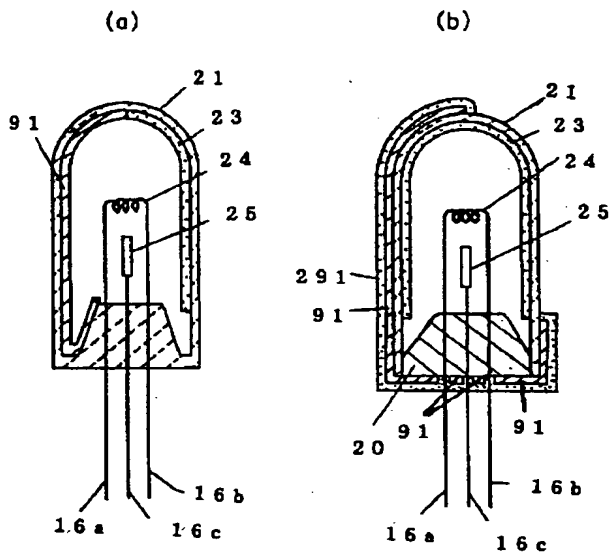
(a)



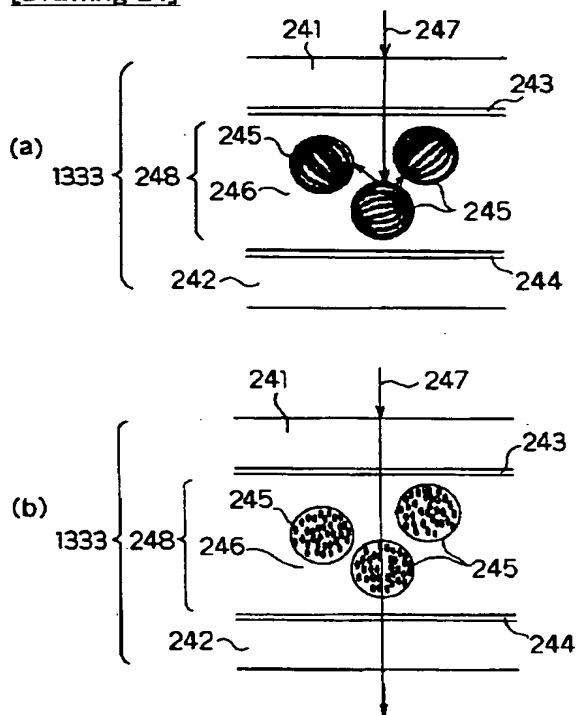
(b)



[Drawing 29]

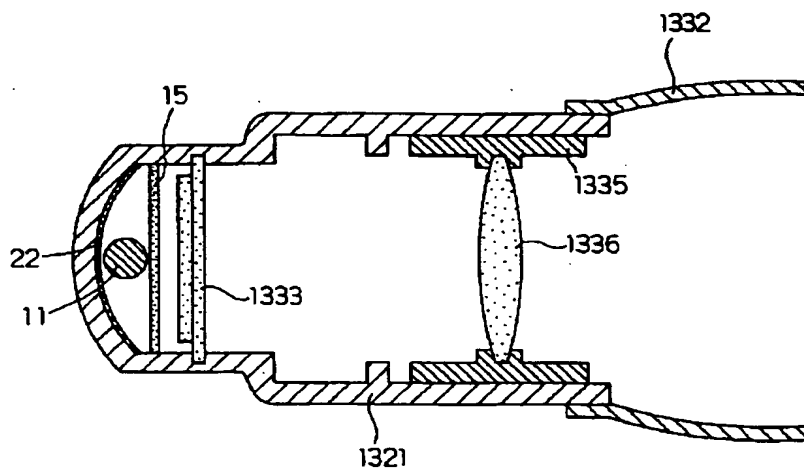
291 保護膜(SiO₂)

[Drawing 24]

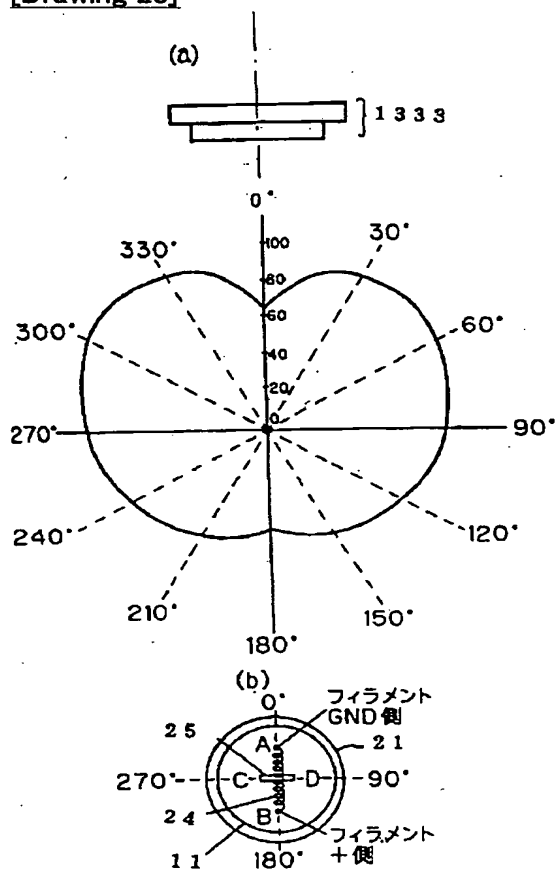


241 : 対向電極基板 245 : 水滴状液晶
 242 : アレイ基板 246 : ポリマー
 243 : 対向電極 247 : 入射光
 244 : 固定電極 248 : 光変調層(液晶層)

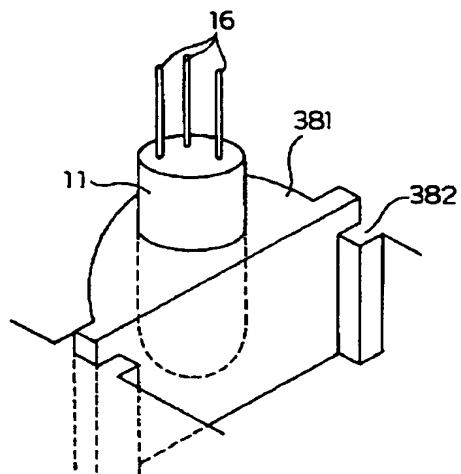
[Drawing 27]



[Drawing 28]



[Drawing 38]

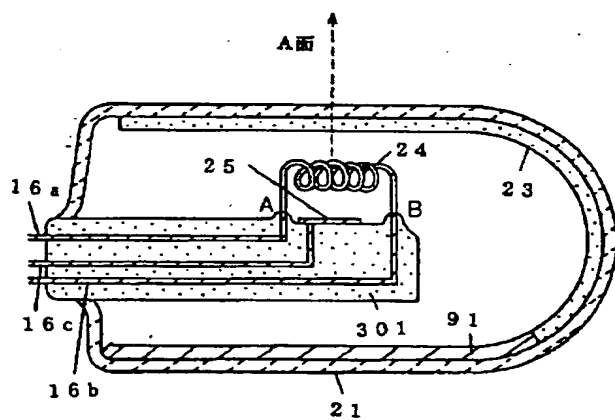


381 : 透明ホルダー (透明樹脂)

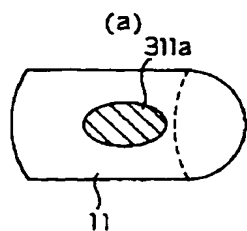
382 : ホルダー固定部

[Drawing 30]

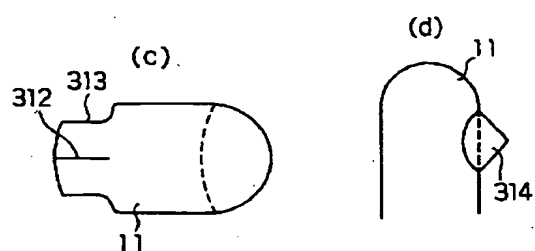
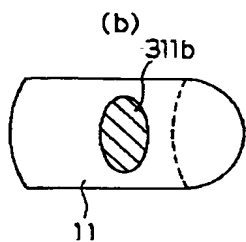
301 取付けガラス



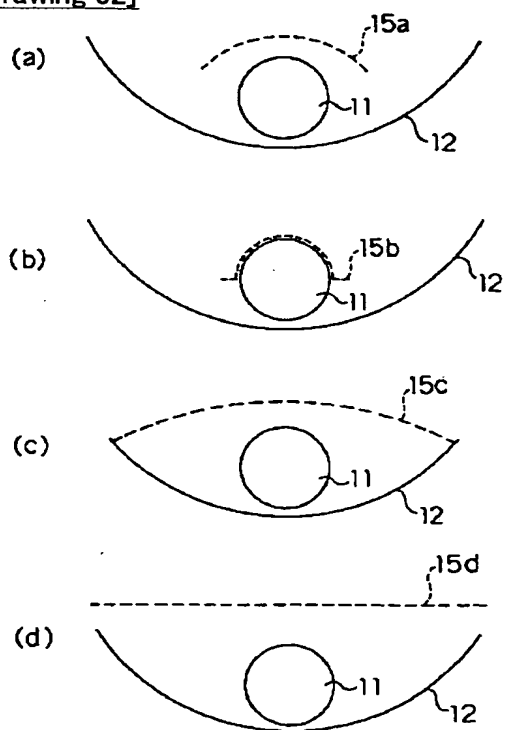
[Drawing 31]



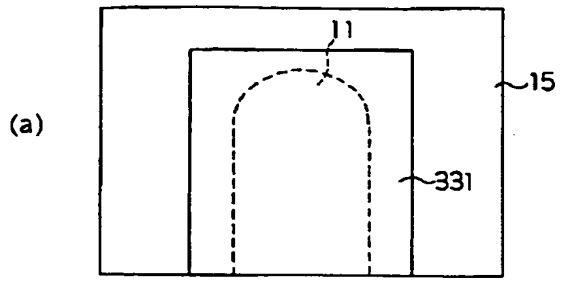
311: 発光領域
 312: マーカ
 313: くぼみ部
 314: 透明突起



[Drawing 32]

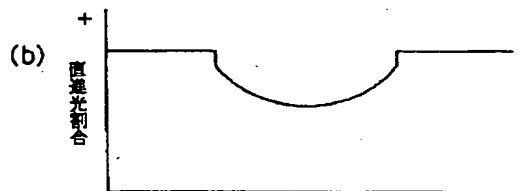
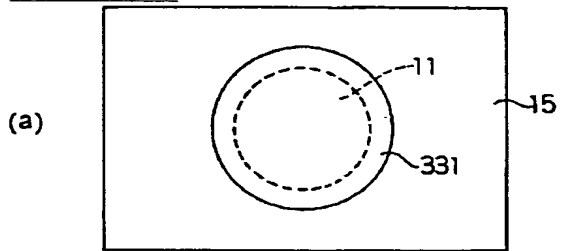


[Drawing 33]

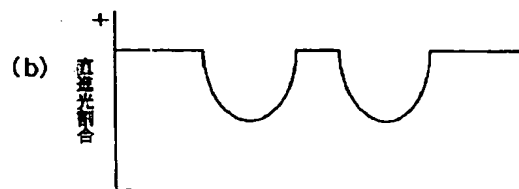
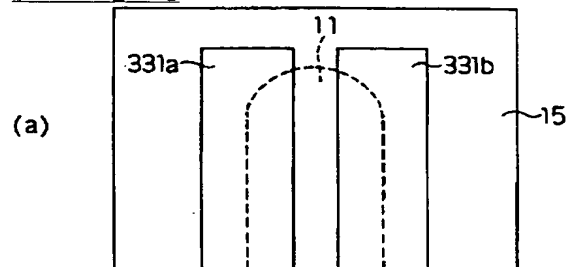


331 : 拡散部

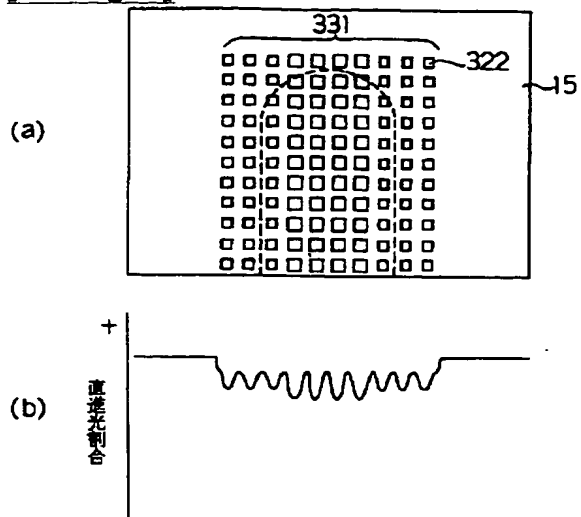
[Drawing 34]



[Drawing 35]

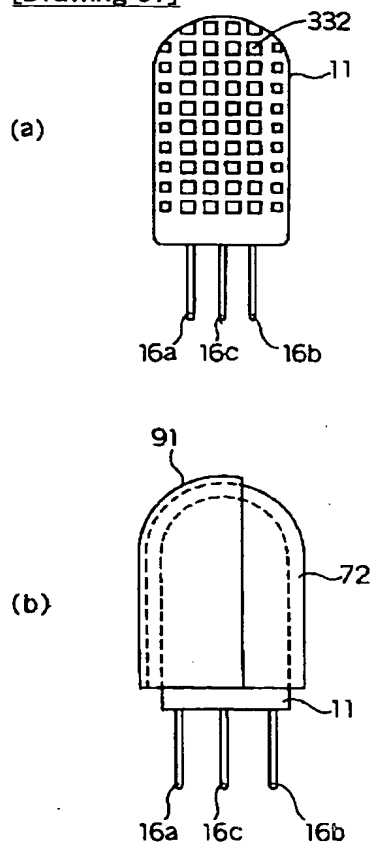


[Drawing 36]



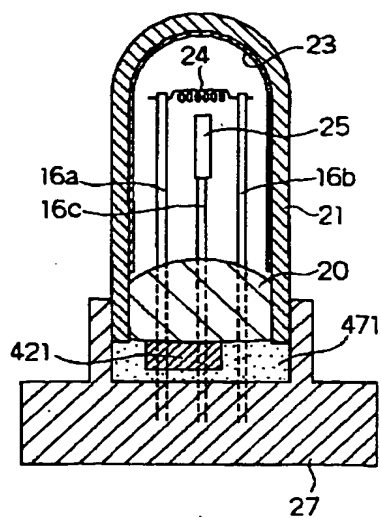
3 2 2 : 拡散点

[Drawing 37]

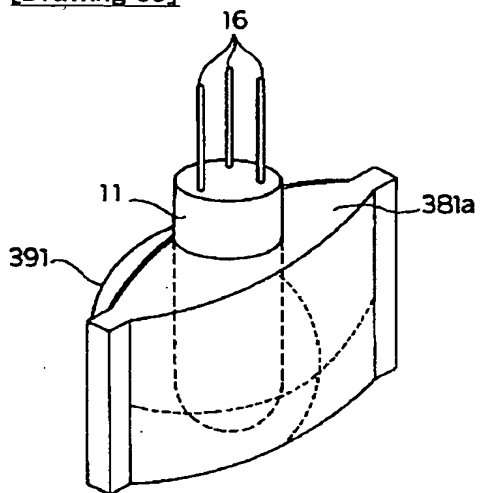


[Drawing 47]

471 : 封止樹脂

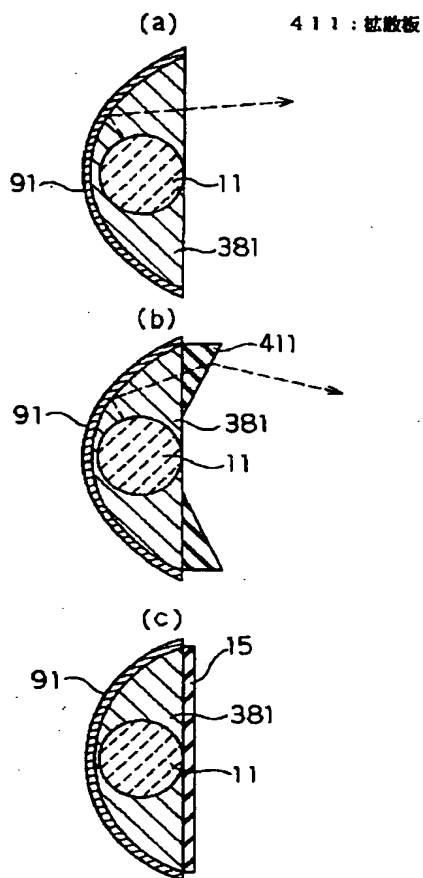


[Drawing 39]

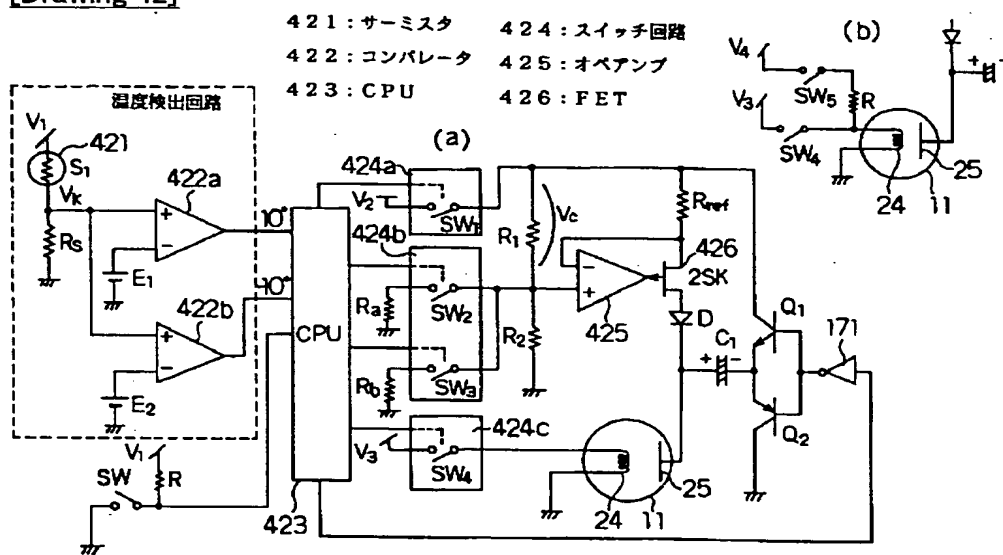


391 : 放物面鏡

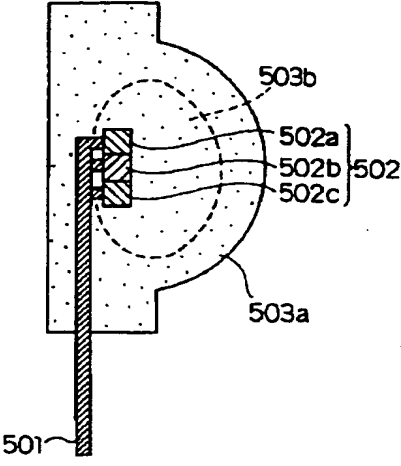
[Drawing 41]



[Drawing 42]

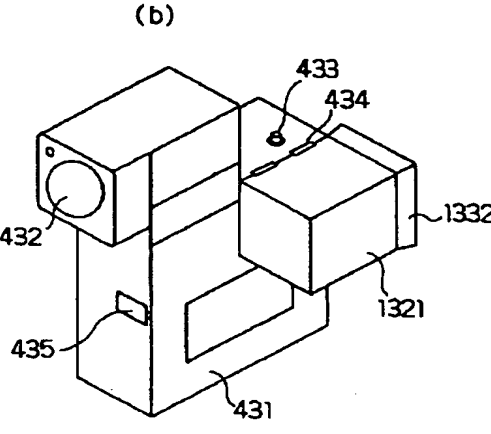
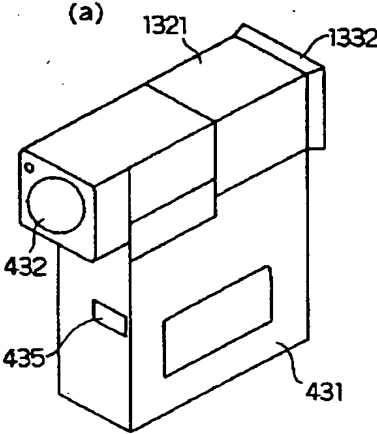


[Drawing 51]

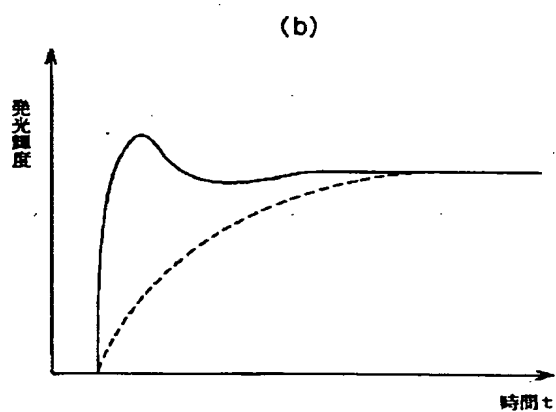
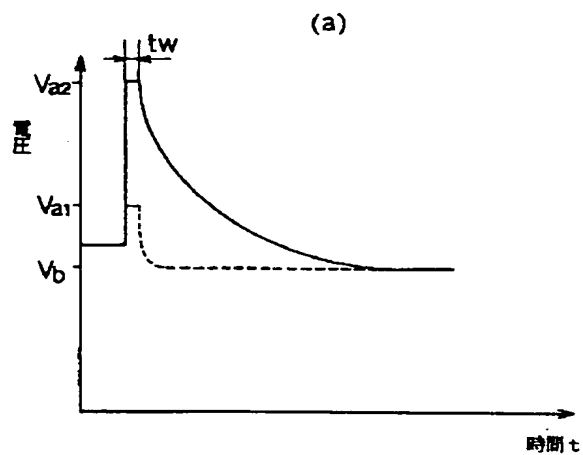


[Drawing 43]

- 431 : ビデオカメラ本体
- 432 : 撮影レンズ部
- 433 : スイッチ (SW)
- 434 : 接続部
- 435 : 録画スイッチ

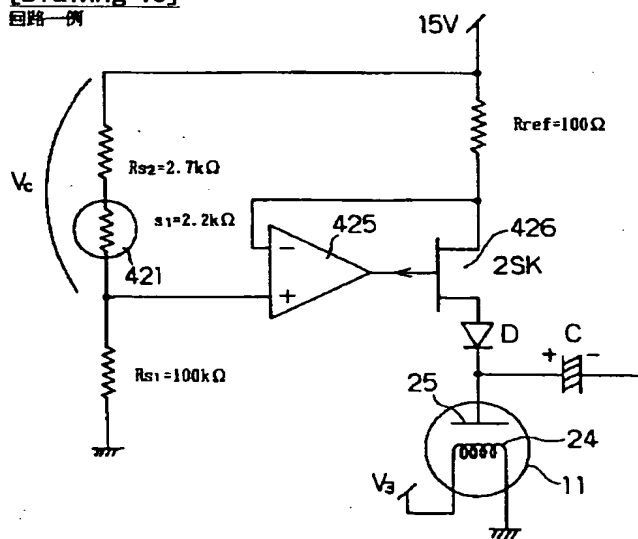


[Drawing 44]



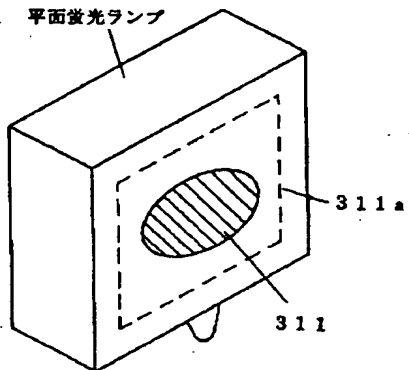
[Drawing 45]

回路一例

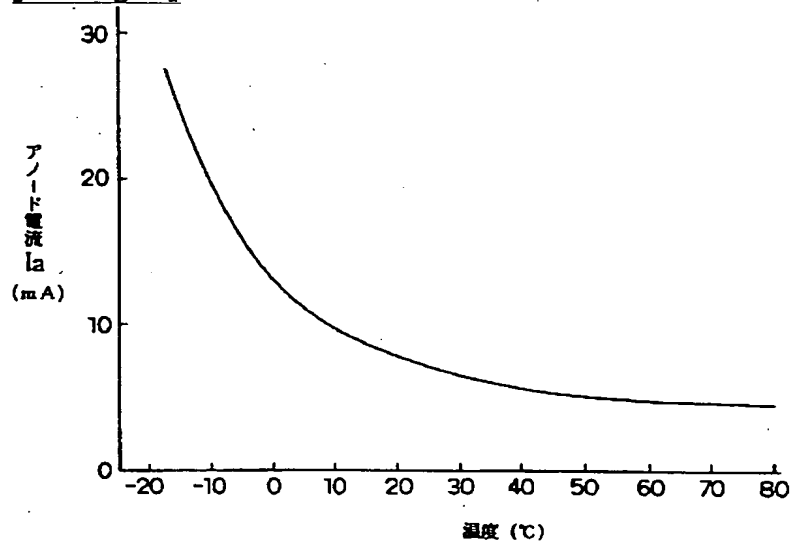


[Drawing 52]

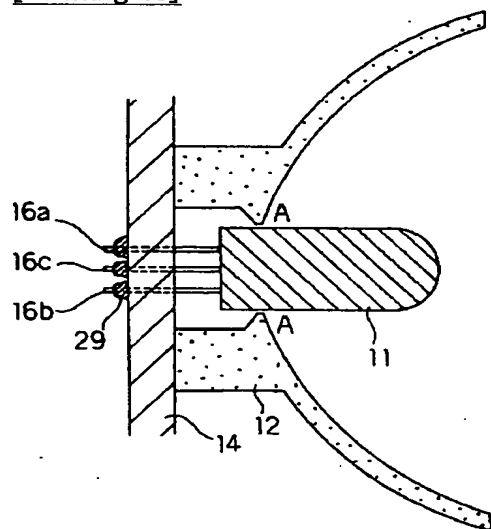
521 平面蛍光灯



[Drawing 46]

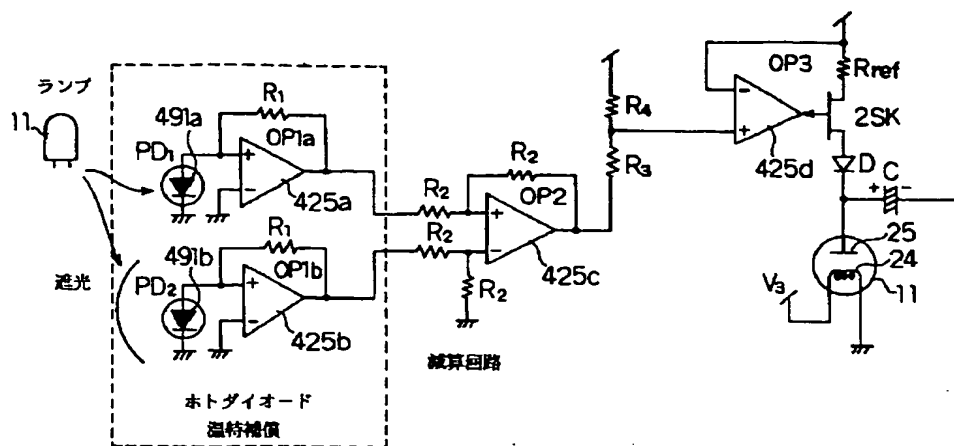


[Drawing 48]



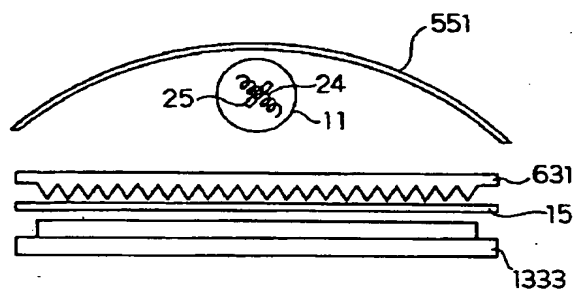
[Drawing 49]

491: ホトダイオード

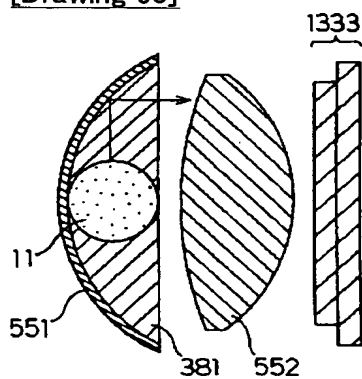


[Drawing 63]

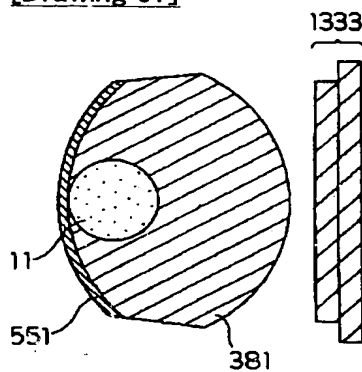
631: プリズム板



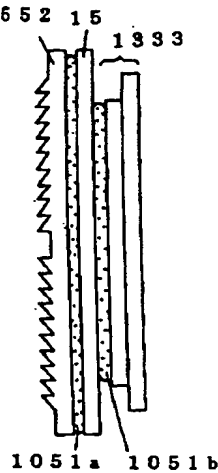
[Drawing 65]



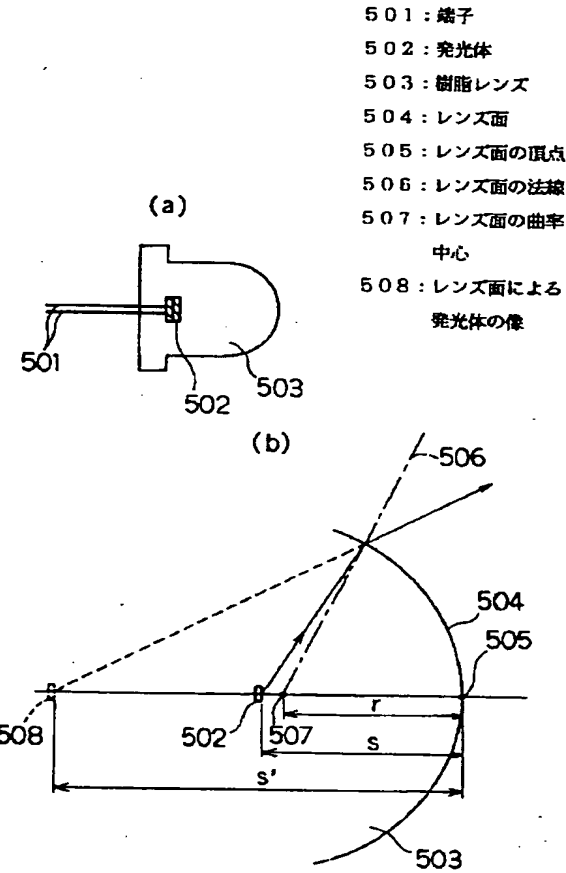
[Drawing 67]



[Drawing 105]
1051 光結合剤



[Drawing 50]



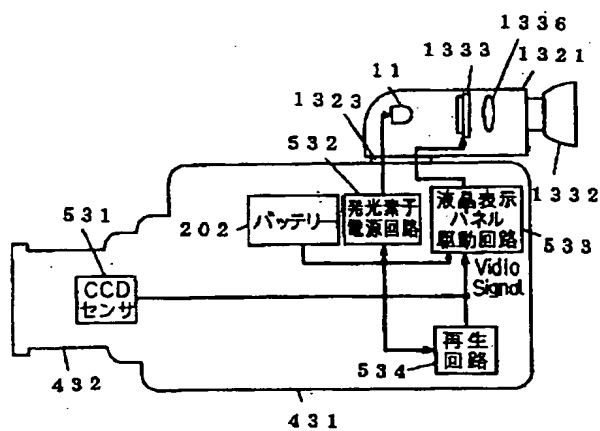
[Drawing 53]

531 CCDセンサ

532 発光素子電源回路

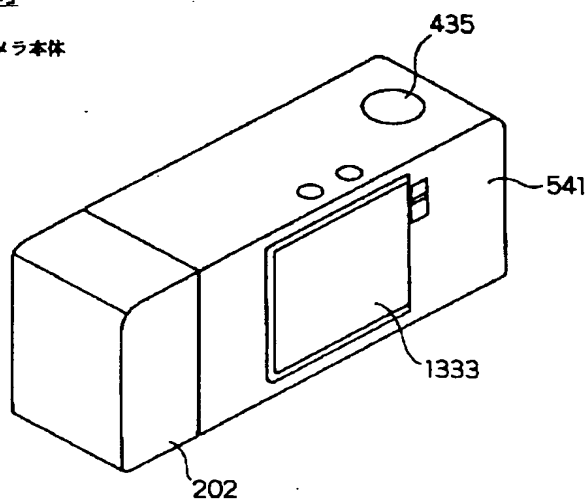
533 液晶表示パネル駆動回路

534 再生回路

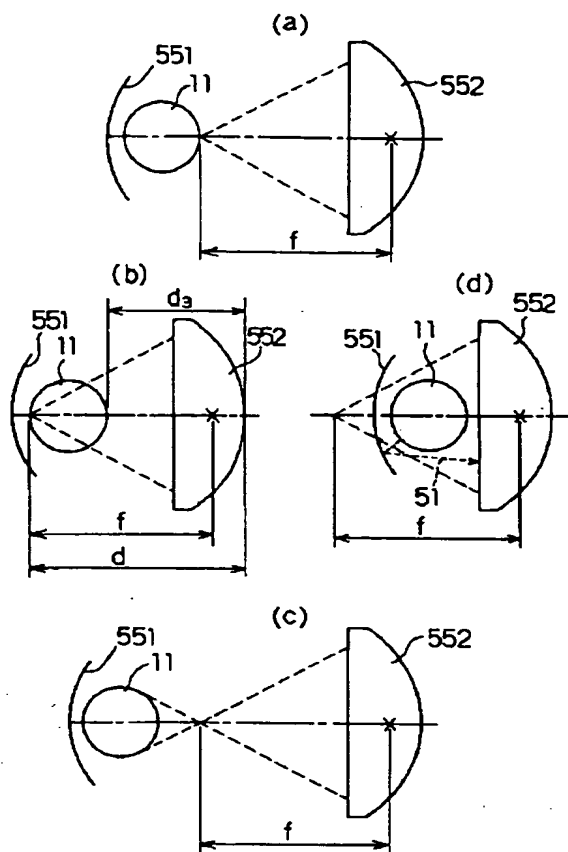


[Drawing 54]

541: スチルカメラ本体



[Drawing 58]

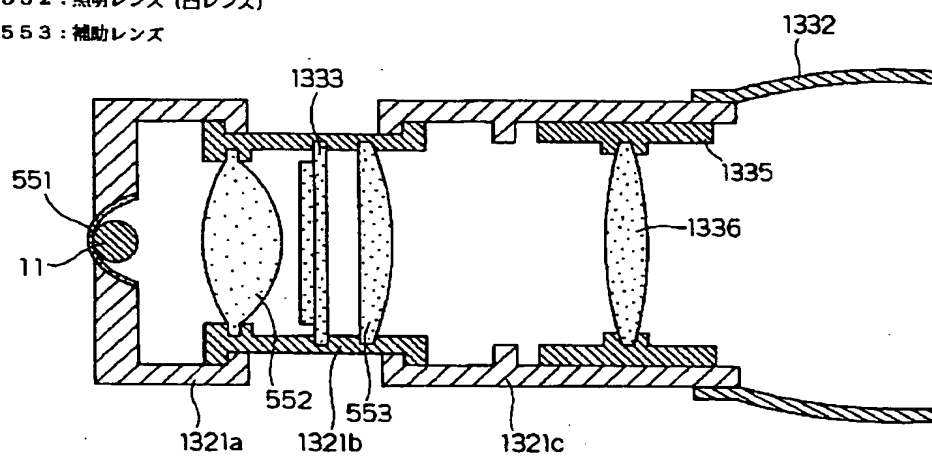


[Drawing 55]

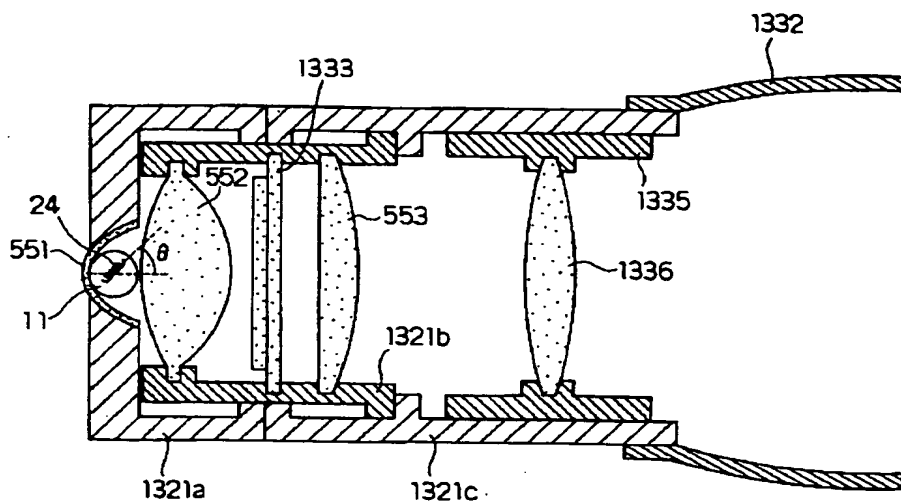
551 : 反射板

552 : 照明レンズ (凸レンズ)

553 : 補助レンズ

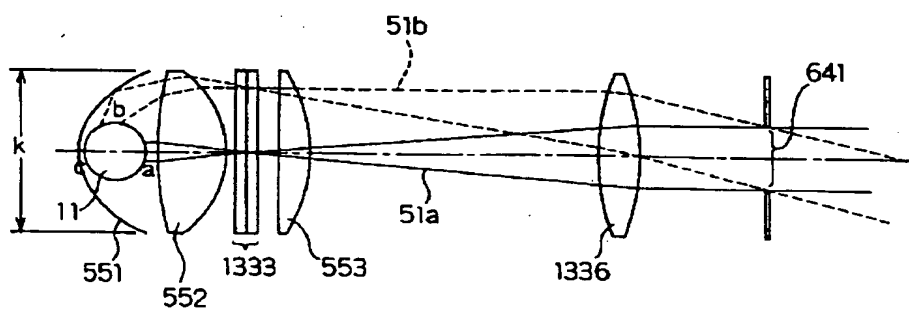


[Drawing 56]

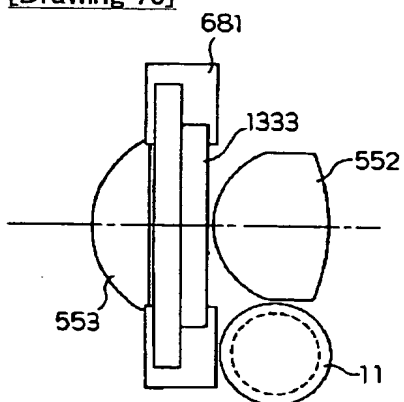


[Drawing 64]

641 : アイポイント

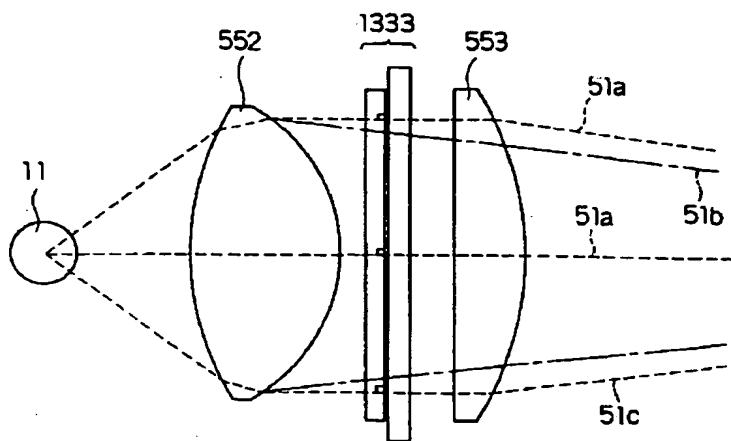


[Drawing 70]

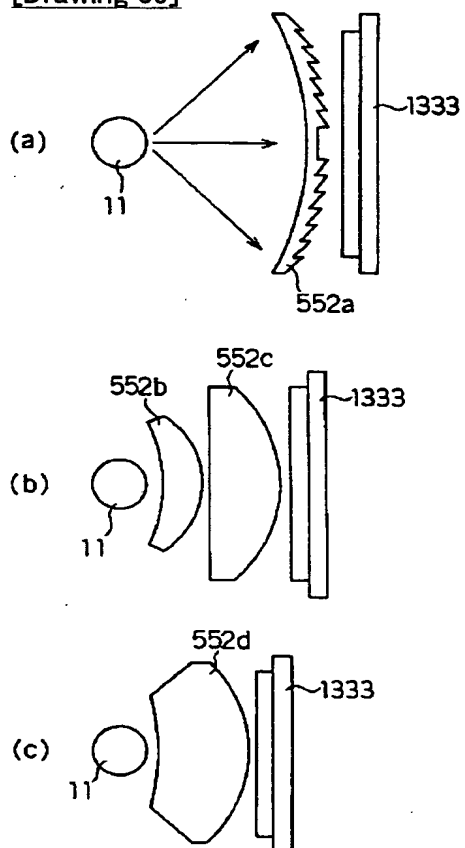


681 : パネルホルダー

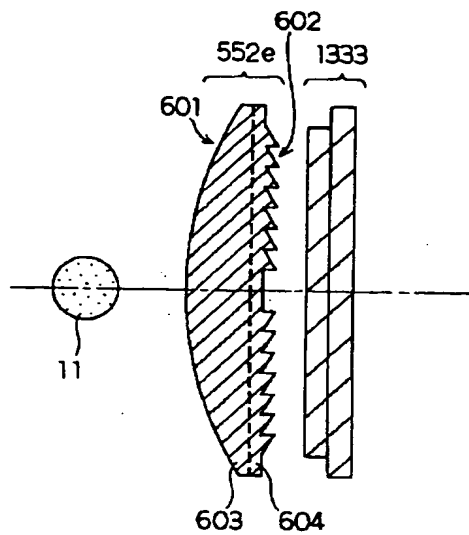
[Drawing 57]



[Drawing 59]

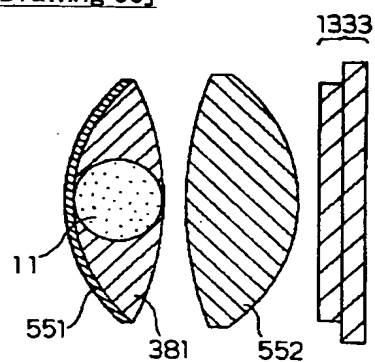


[Drawing 60]



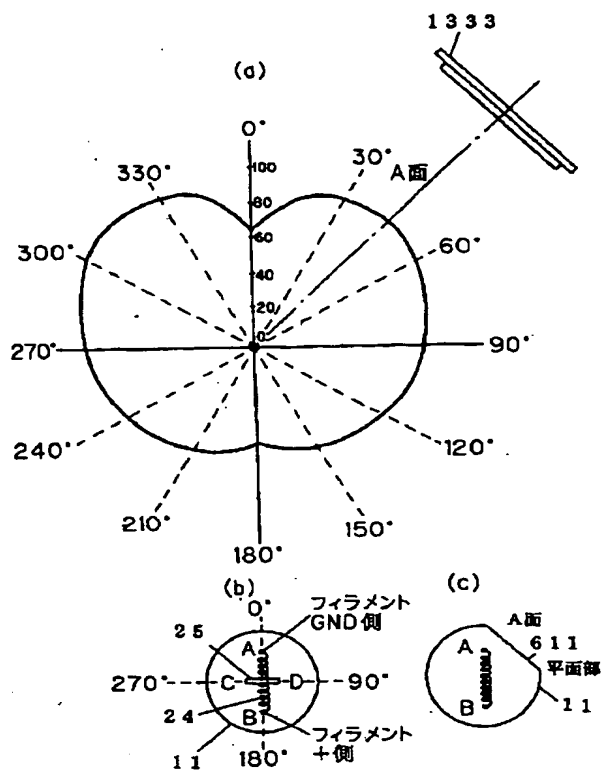
601 : レンズ面
 602 : フレネル面
 603 : 凸レンズ
 604 : フレネルレンズ

[Drawing 66]

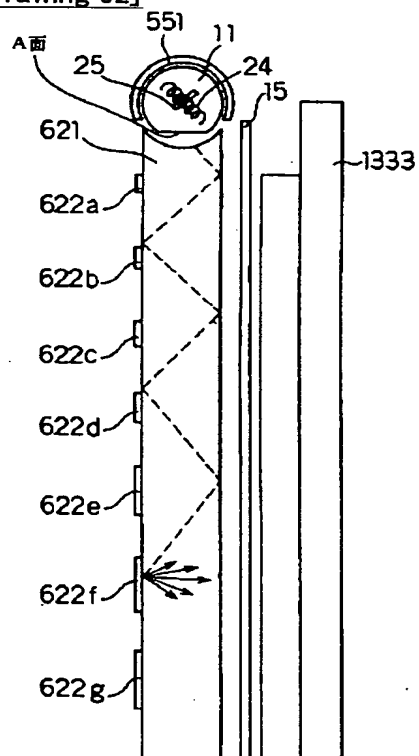


381 : 透明ホルダー

[Drawing 61]

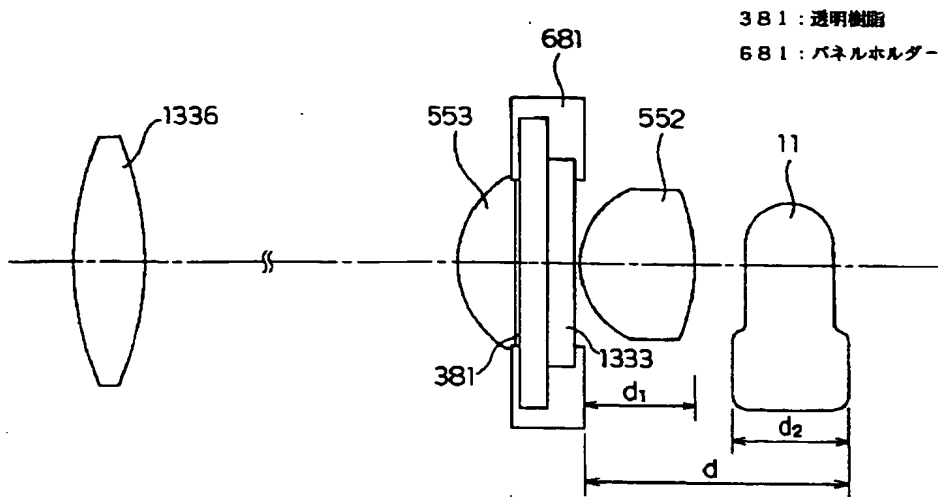


[Drawing 62]

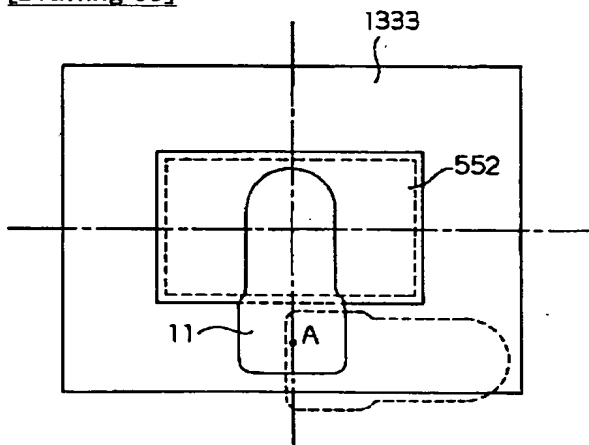


551 : 反射板
 621 : 導光板
 622 : 拡散部

[Drawing 68]

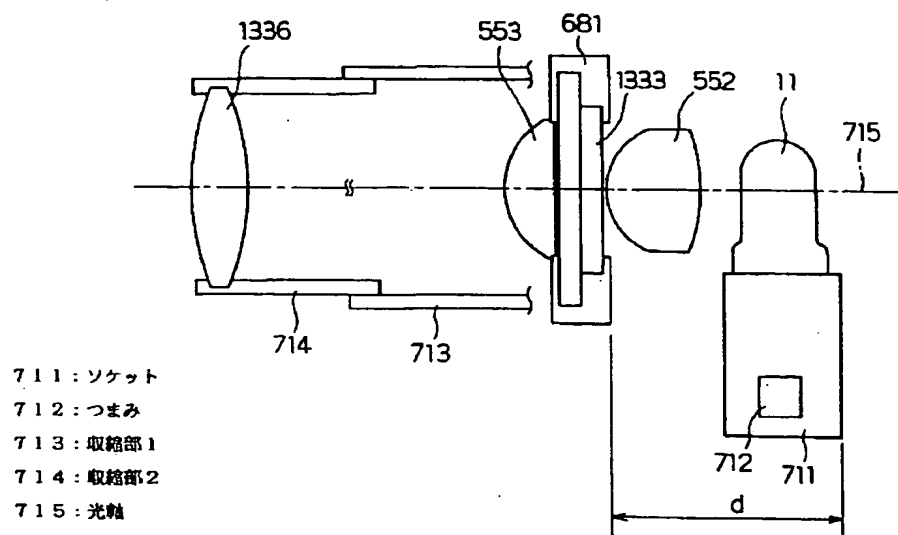


[Drawing 69]

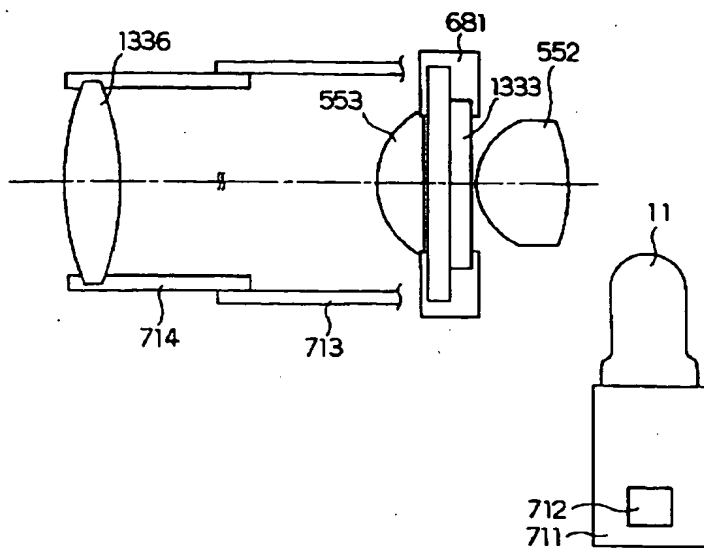


552 : 表示部
(偏光板 1334b)

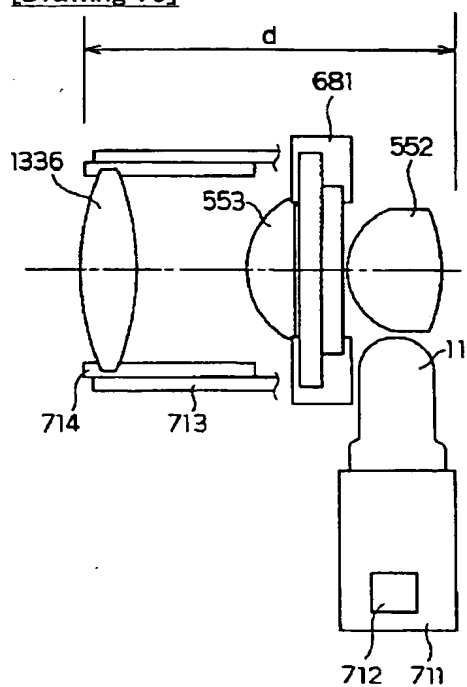
[Drawing 71]



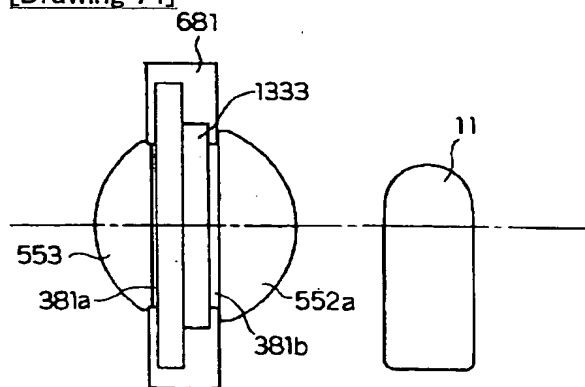
[Drawing 72]



[Drawing 73]

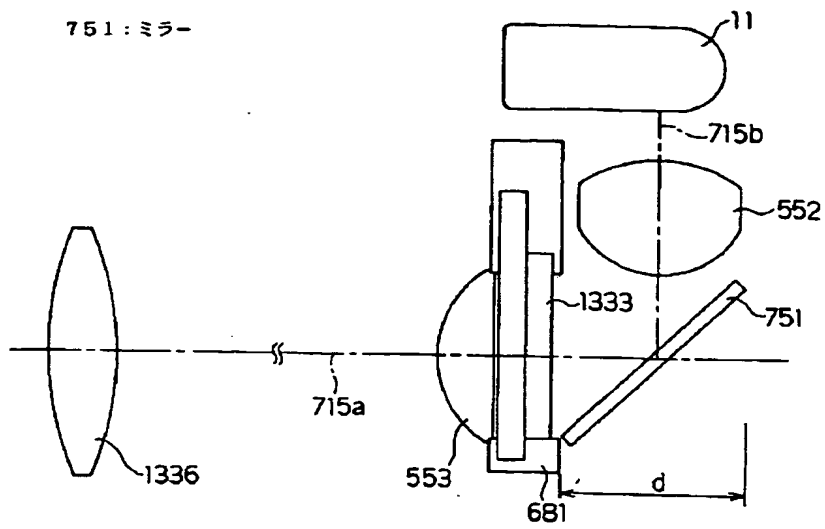


[Drawing 74]

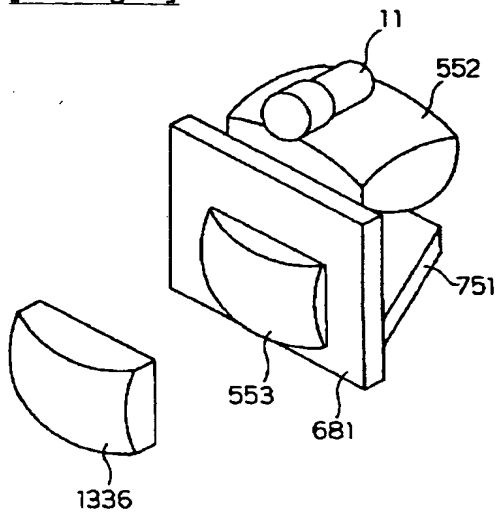


[Drawing 75]

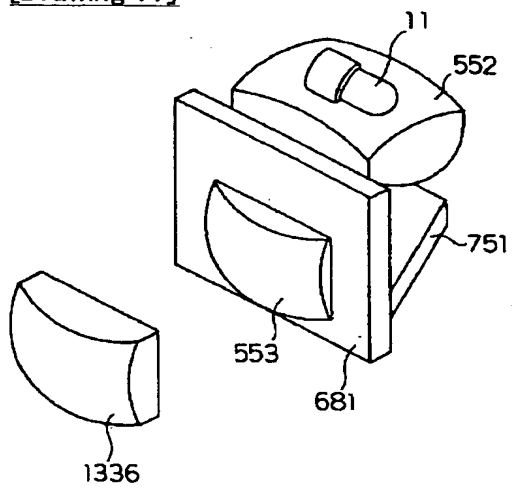
751:ミラー



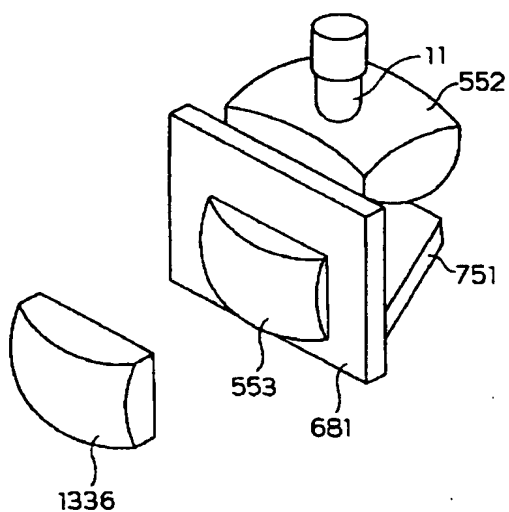
[Drawing 76]



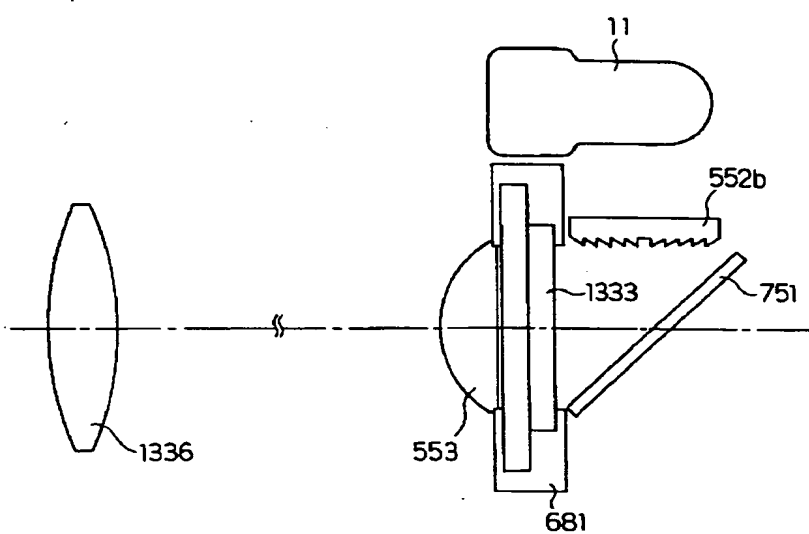
[Drawing 77]



[Drawing 78]

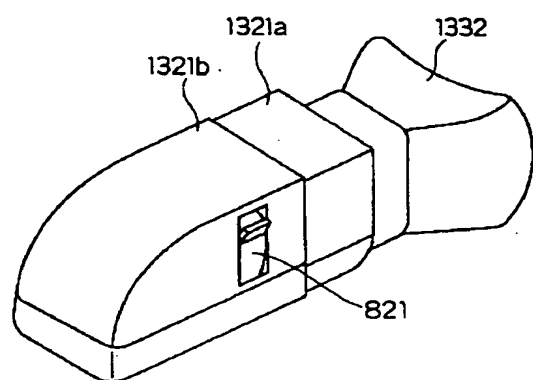


[Drawing 79]

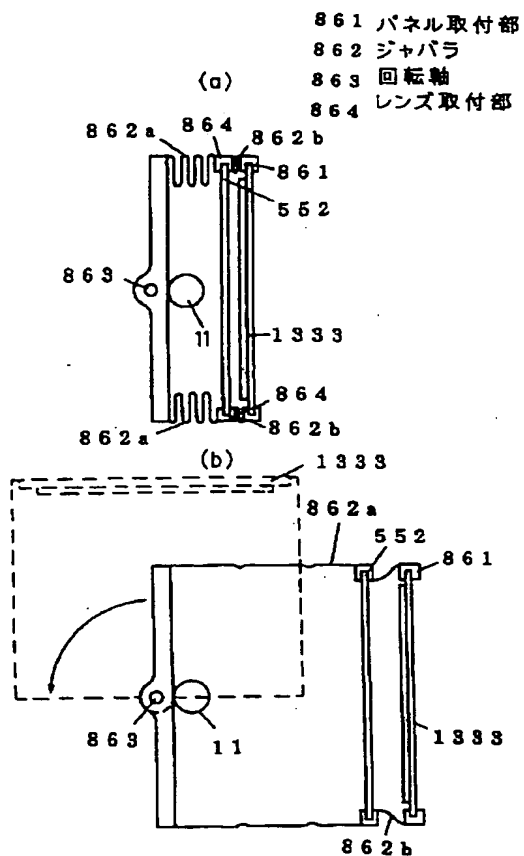


[Drawing 82]

821 : つまみ

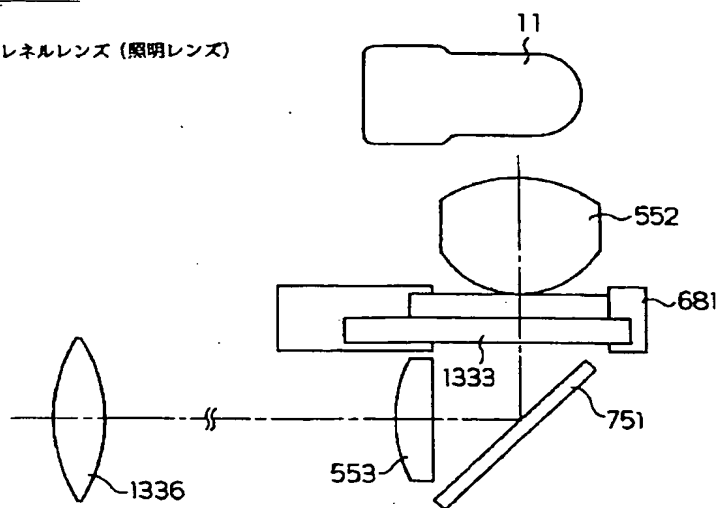


[Drawing 86]

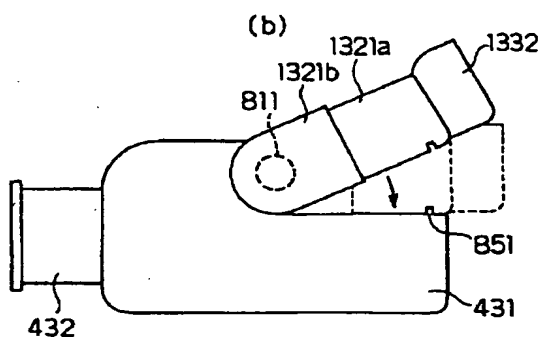
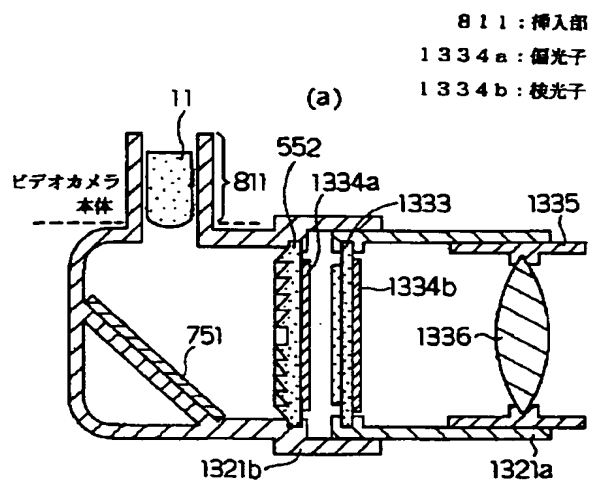


[Drawing 80]

552: フレネルレンズ (照明レンズ)

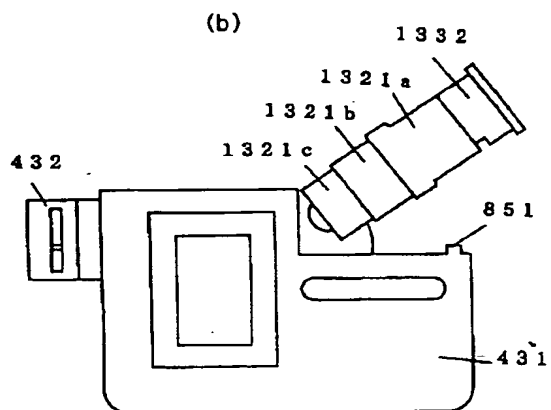
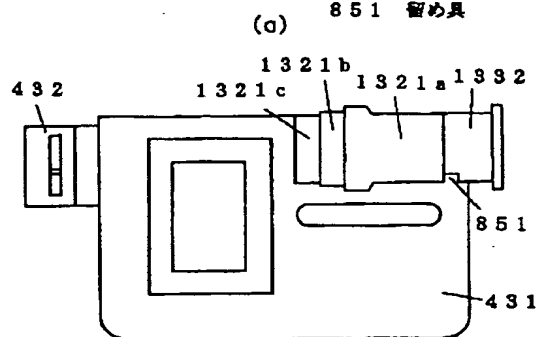


[Drawing 81]

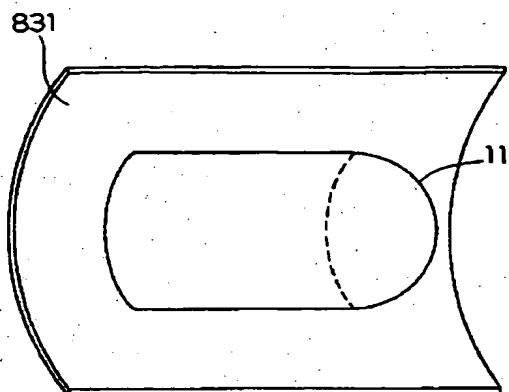


[Drawing 85]

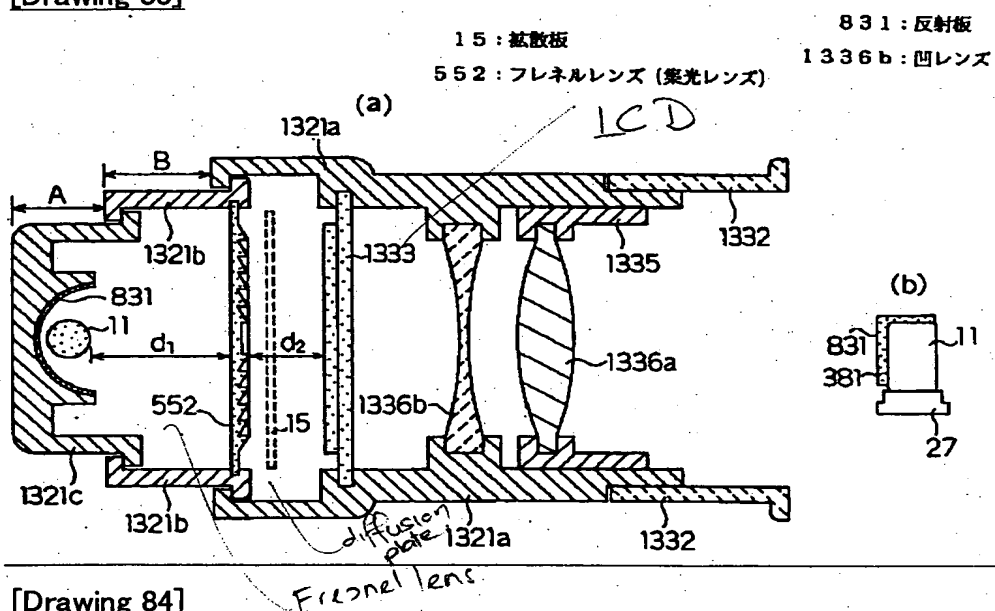
431 ビデオカメラ本体
851 留め具



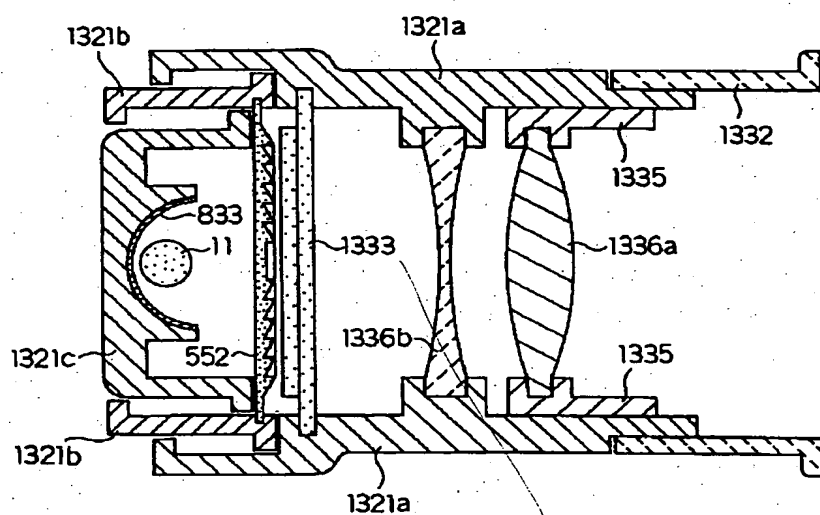
[Drawing 89]



[Drawing 83]



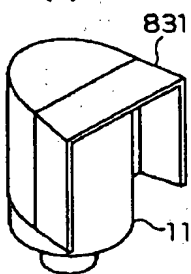
[Drawing 84]



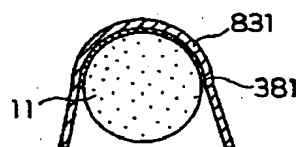
[Drawing 90]

LC Panel

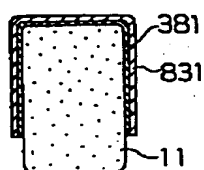
(a)



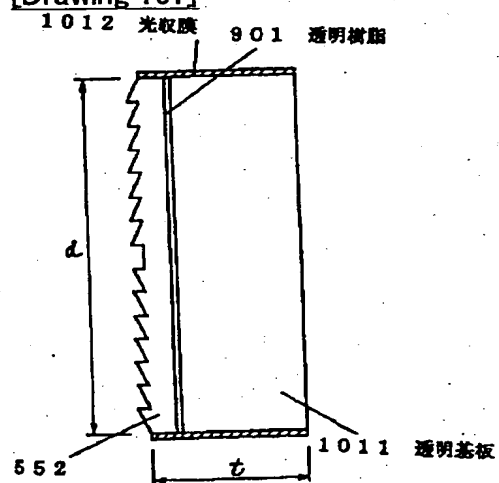
(b)



(c)

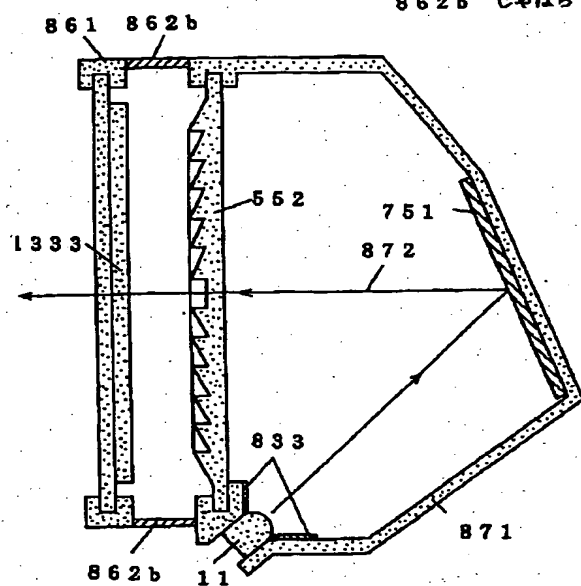


[Drawing 101]

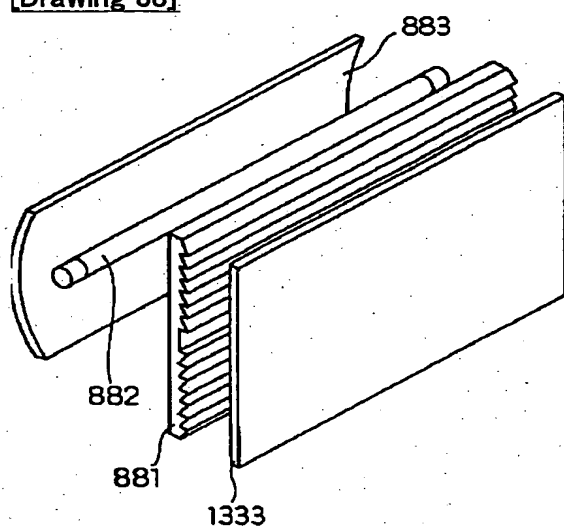


[Drawing 87]

861 ケース
 871 ケース
 872 光線
 862b ジャバラ

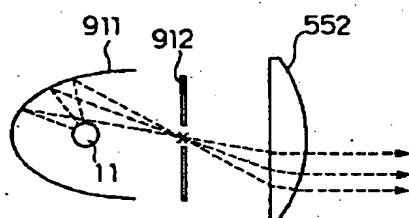
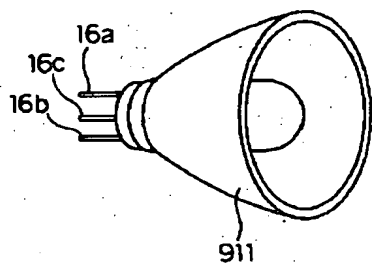


[Drawing 88]



881 : シリンドリカルレンズ
 882 : 小型蛍光管
 883 : 反射板

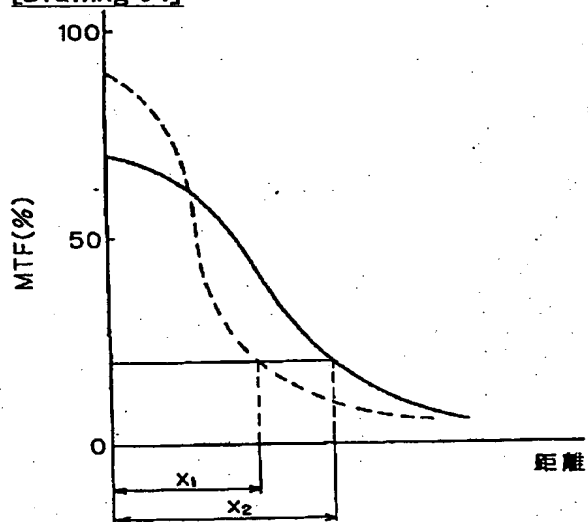
[Drawing 91]



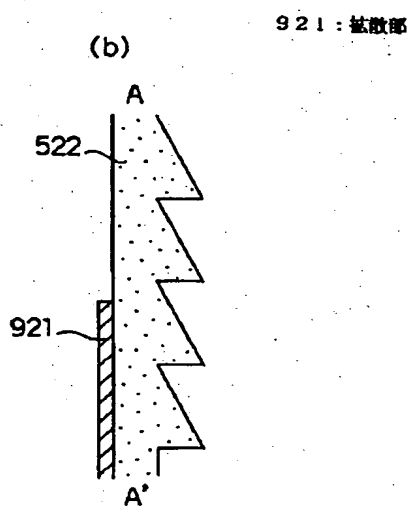
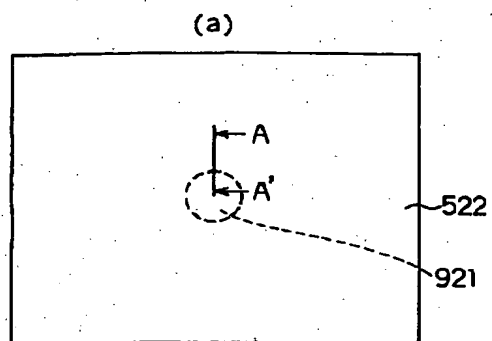
911 : 楕円面鏡

912 : 遮光板

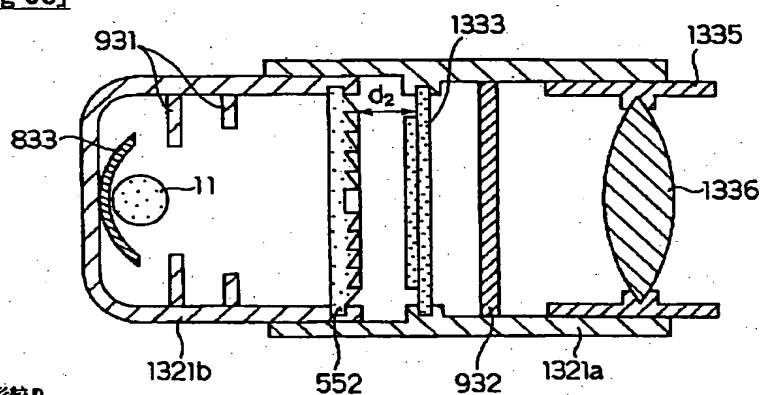
[Drawing 94]



[Drawing 92]



[Drawing 93]

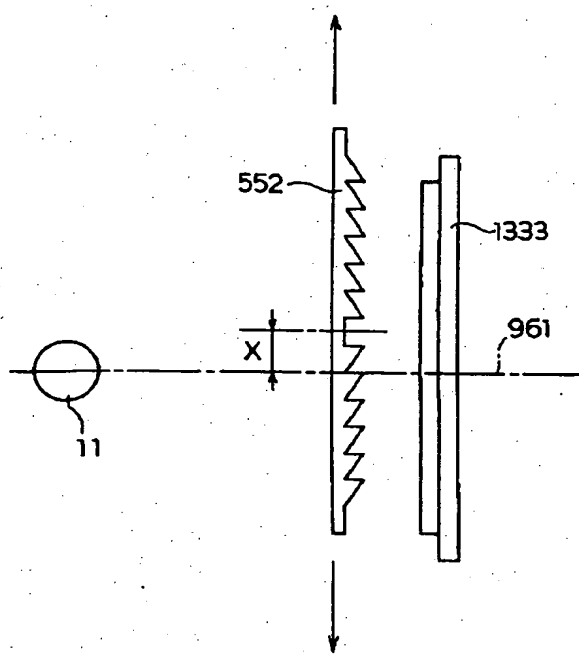


931 : 円形絞り

932 : 屈折格子

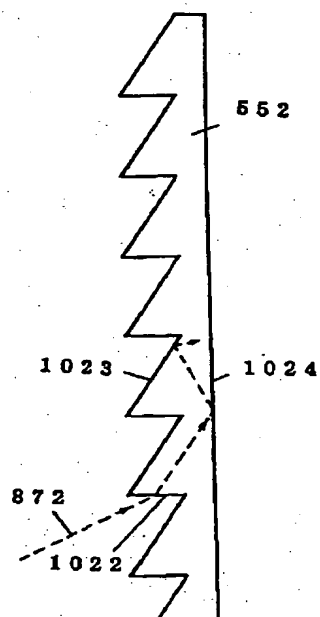
[Drawing 96]

961 : 光軸

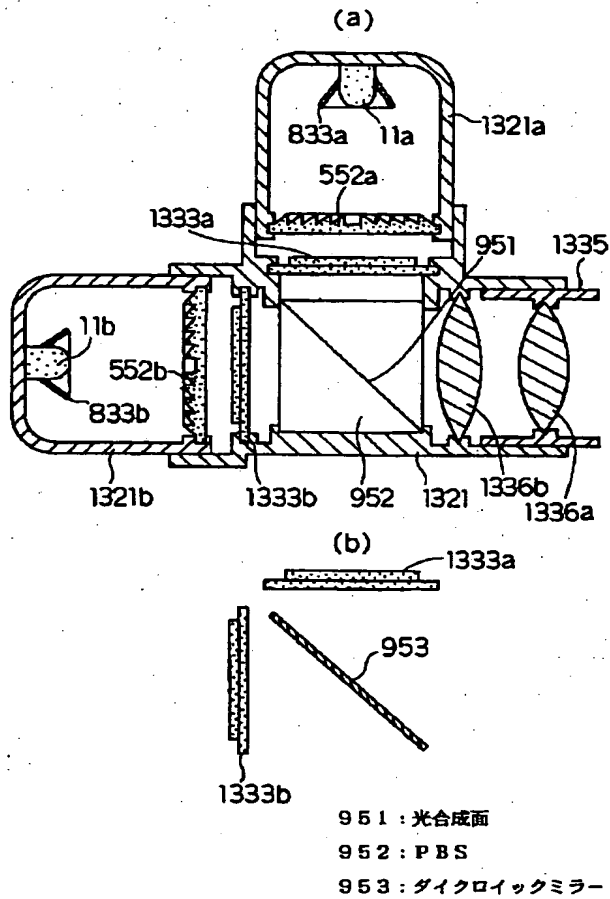


[Drawing 102]

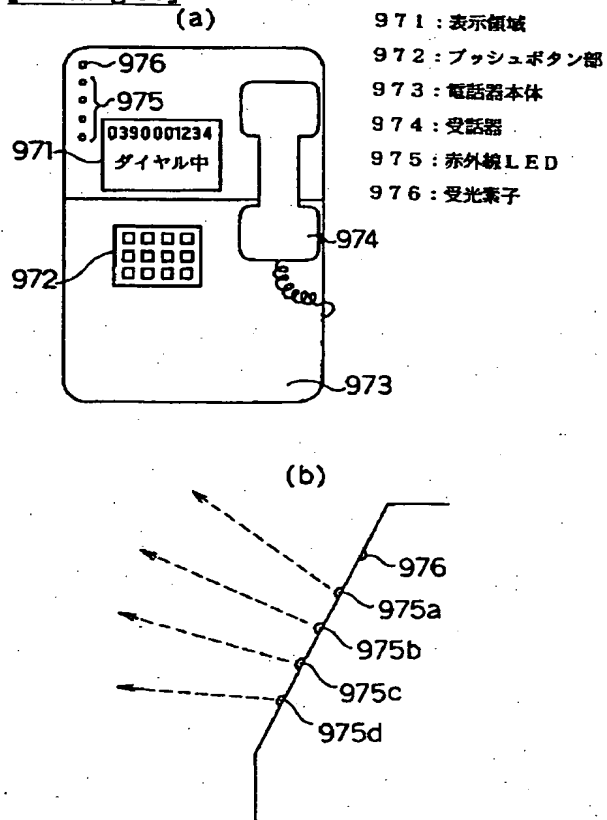
1022、1023、1024 界面



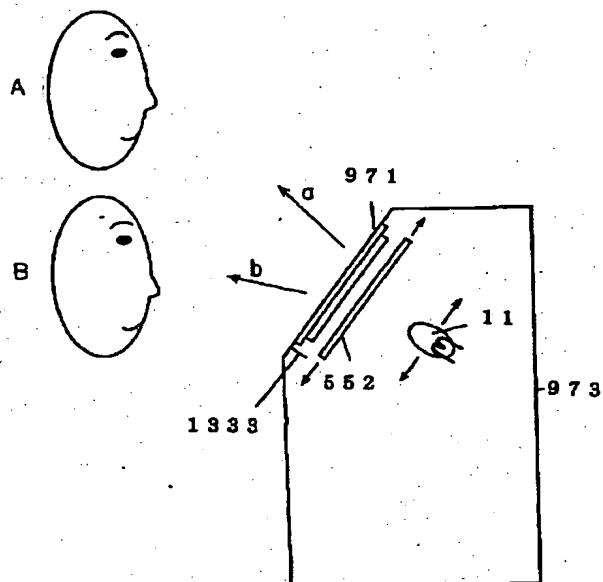
[Drawing 95]



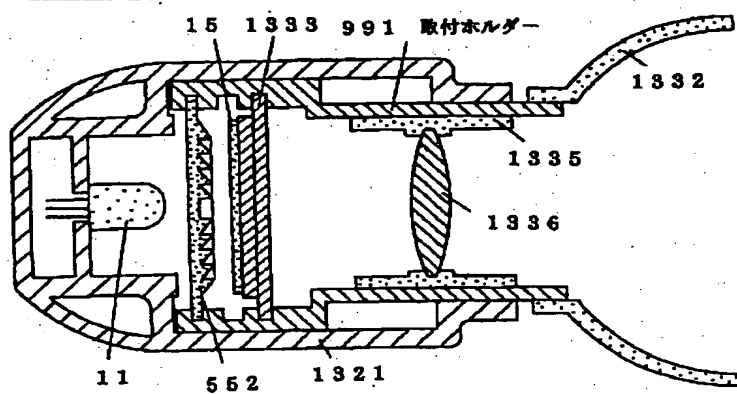
[Drawing 97]



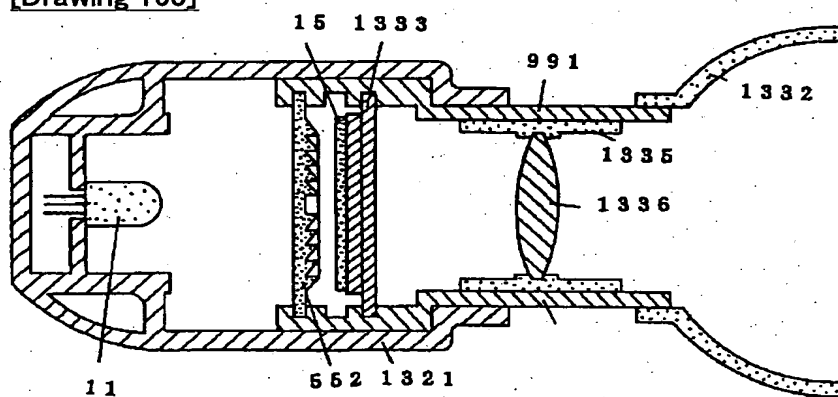
[Drawing 98]



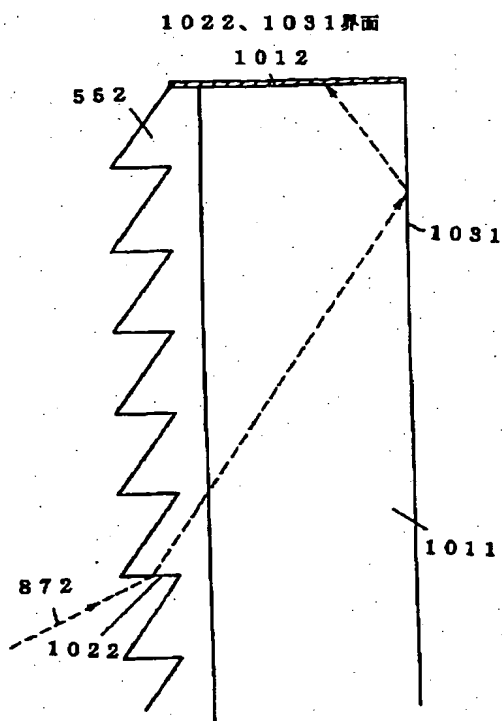
[Drawing 99]



[Drawing 100]

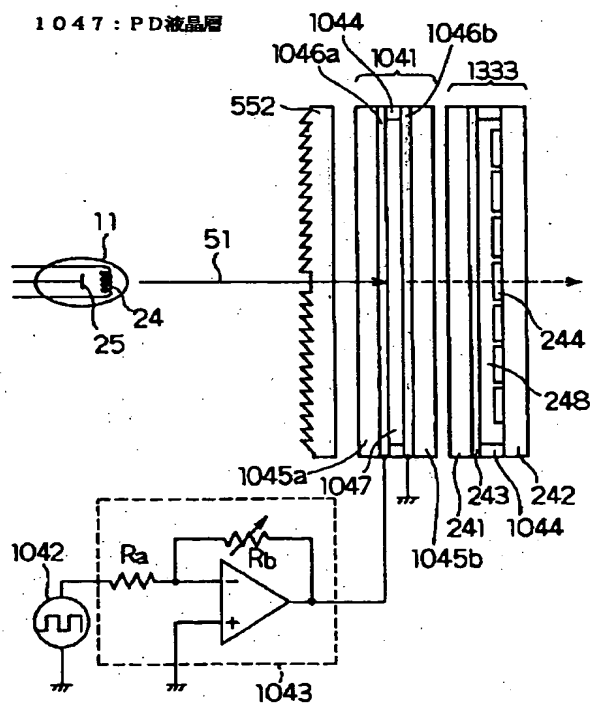


[Drawing 103]

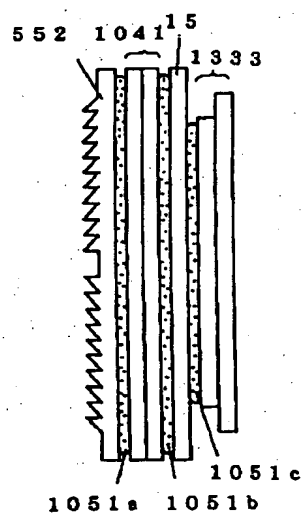


[Drawing 104]

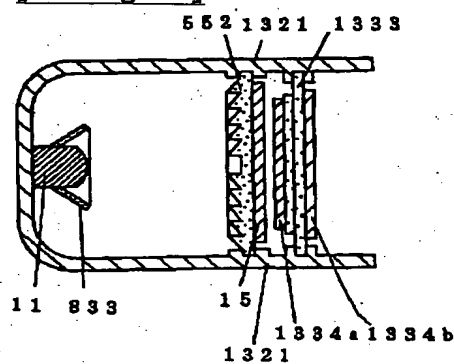
- 1041: PD液晶表示パネル
- 1042: 信号発生源
- 1043: 信号振幅可変器
- 1044: 封止樹脂
- 1045: ガラス基板
- 1046: ITO電極
- 1047: PD液晶層



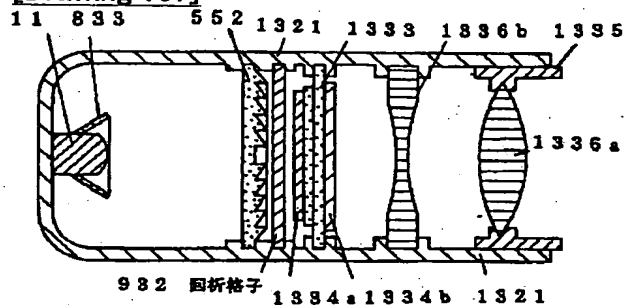
[Drawing 106]



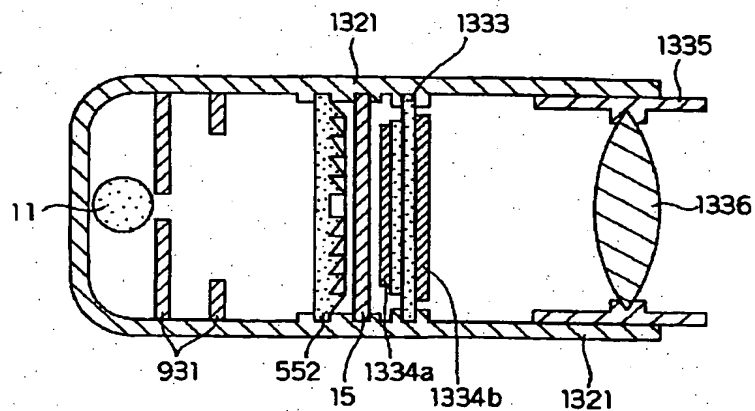
[Drawing 110]



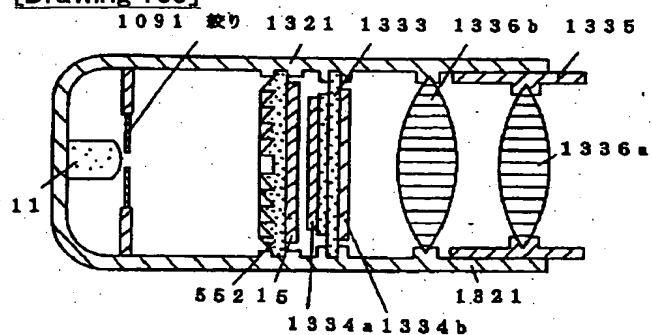
[Drawing 107]



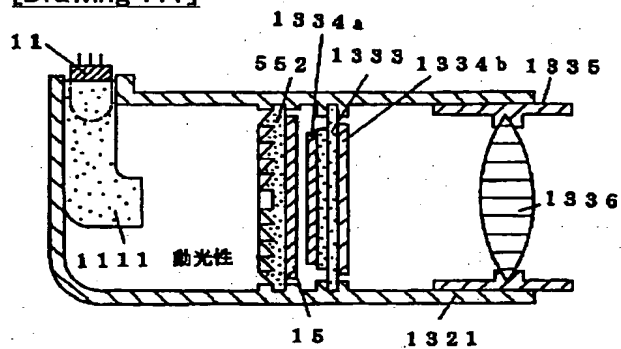
[Drawing 108]



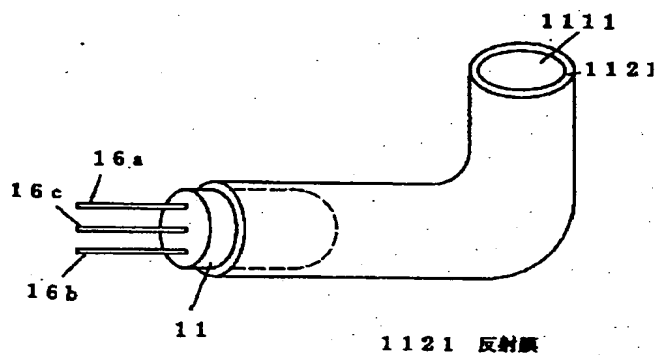
[Drawing 109]



[Drawing 111]

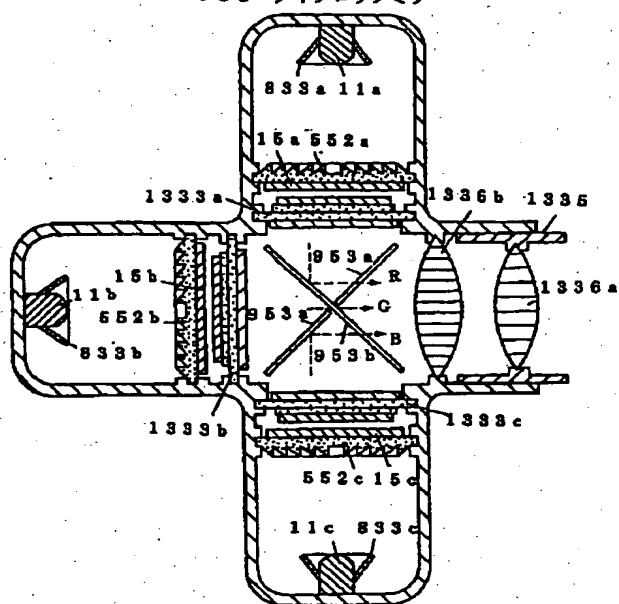


[Drawing 112]



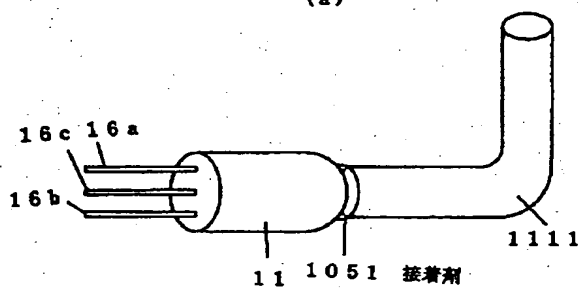
[Drawing 116]

953 ダイクロックミラー

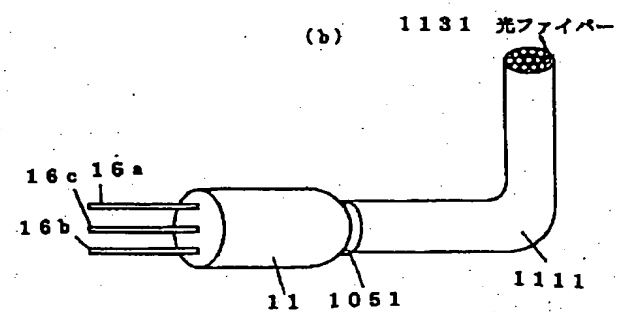


[Drawing 113]

(a)

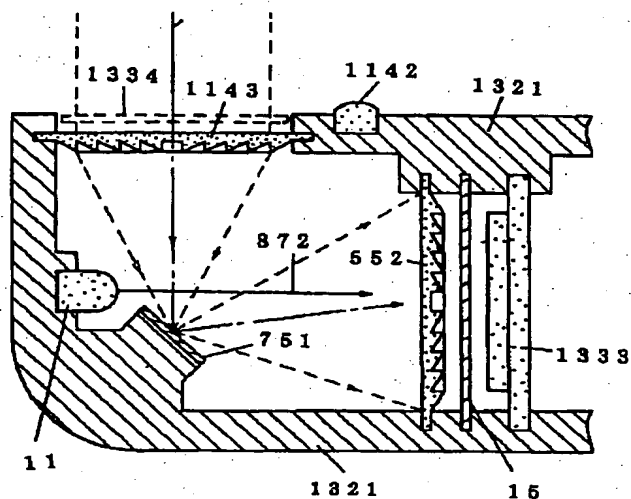


(b)



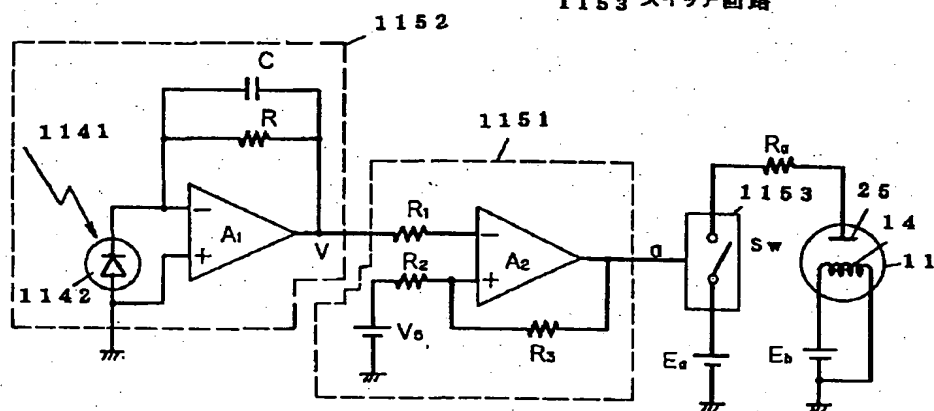
[Drawing 114]

1141 太陽光
1142 ホトセンサ
1143 フレネルレンズ



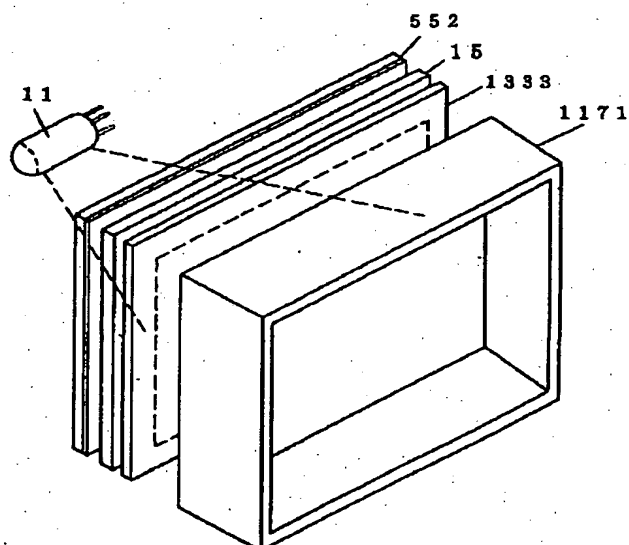
[Drawing 115]

1151 ヒステリシスコンバータ回路
1152 光検出回路
1153 スイッチ回路

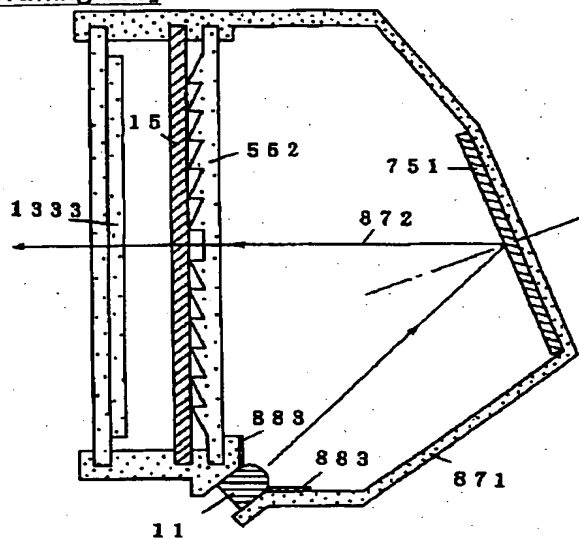


[Drawing 117]

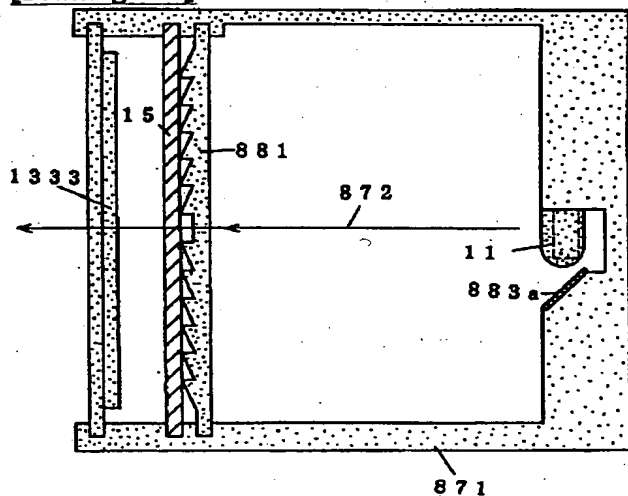
1171 遮光カバー



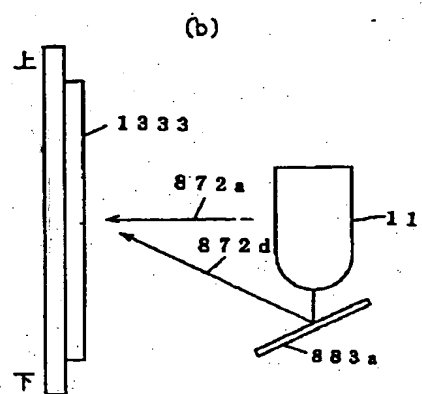
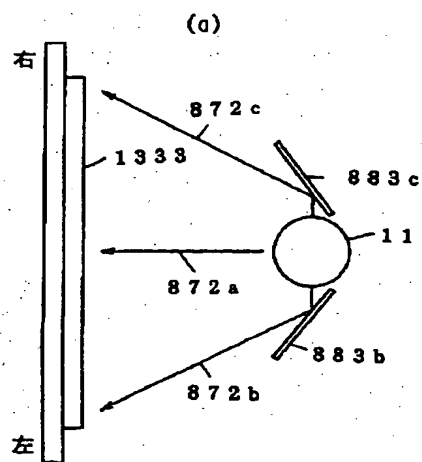
[Drawing 118]



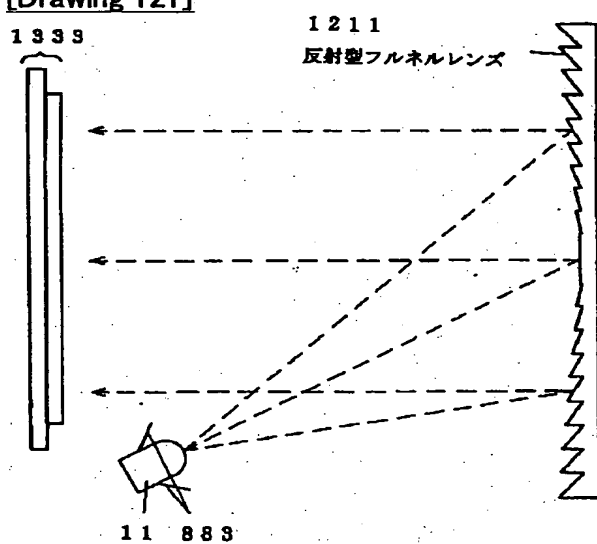
[Drawing 119]



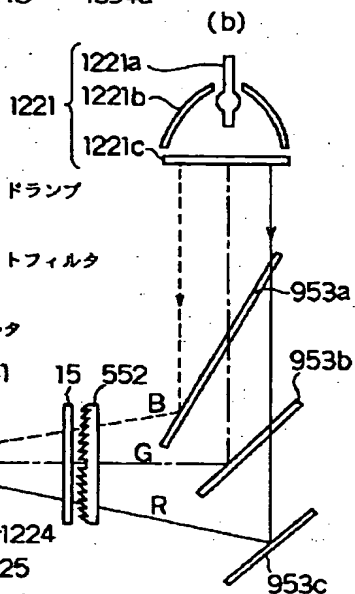
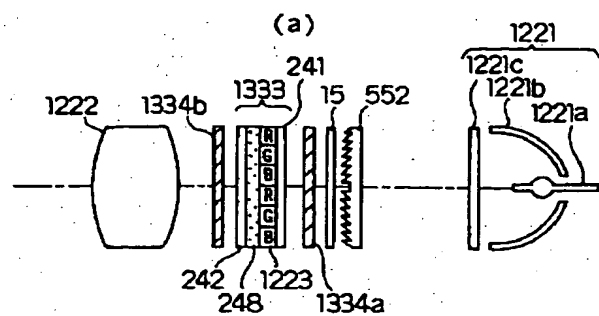
[Drawing 120]



[Drawing 121]



[Drawing 122]

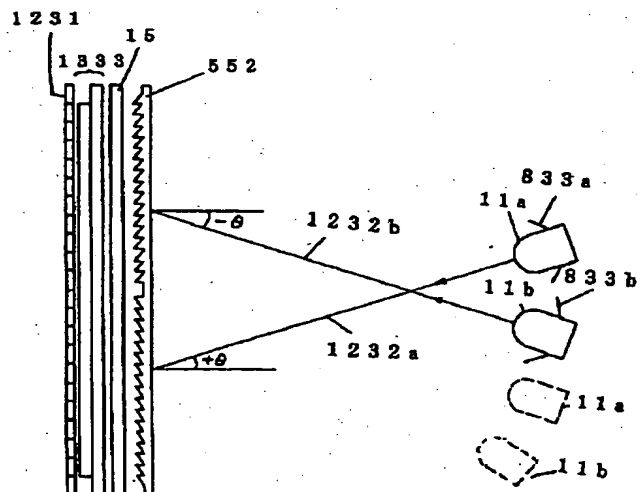


- 1221: 光源
 1221a: メタルハライドランプ
 1221b: 凹面鏡
 1221c: UVIRカットフィルタ
 1222: 投射レンズ
 1223: カラーフィルタ

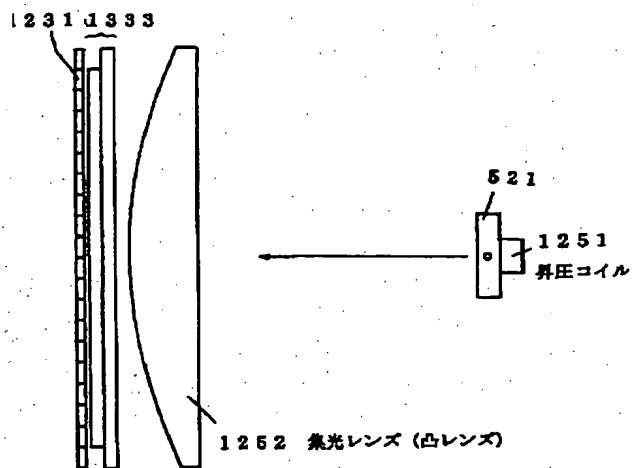
- 1224: マイクロレンズアレイ
 1225: マイクロレンズ

[Drawing 123]

- 1231 イメージスプリッタ
 1232 主光線

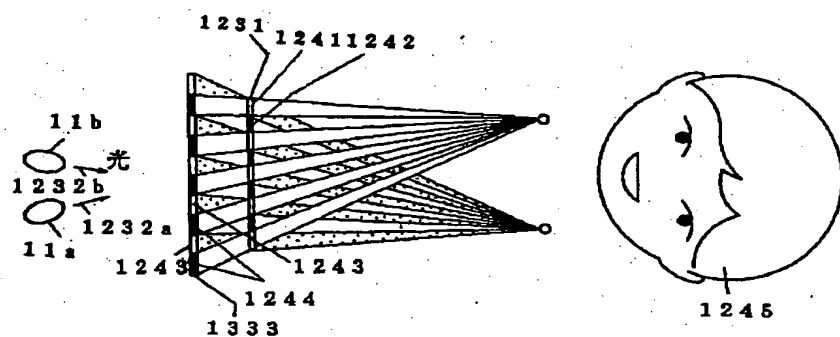


[Drawing 125]

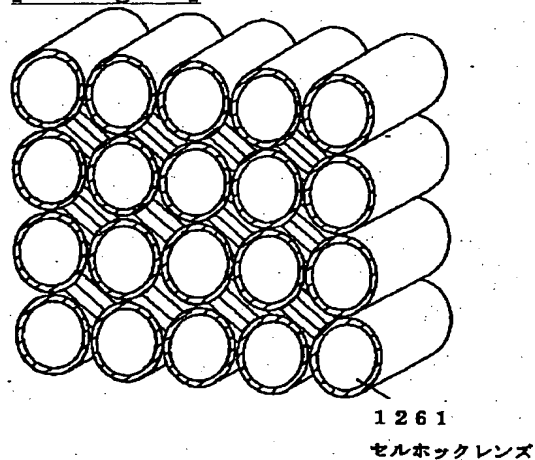


[Drawing 124]

- 1241 開口部
- 1242 遮光部
- 1243 左目画像
- 1244 右目画像
- 1245 観察者

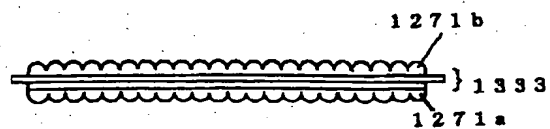


[Drawing 126]

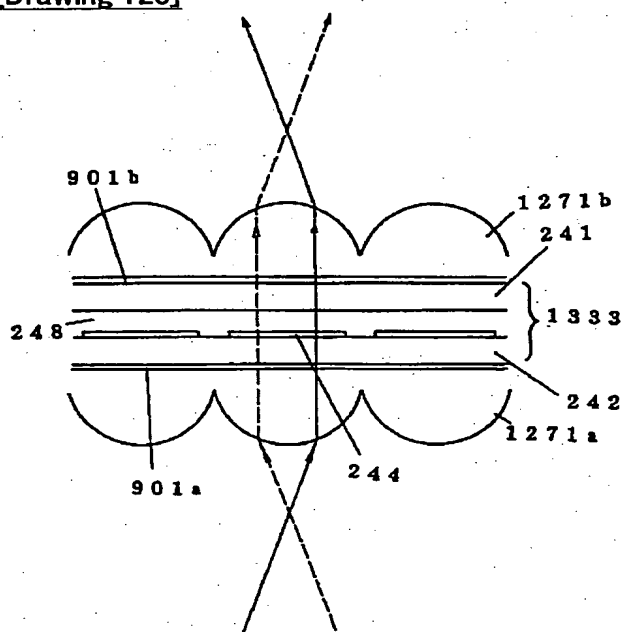


[Drawing 127]

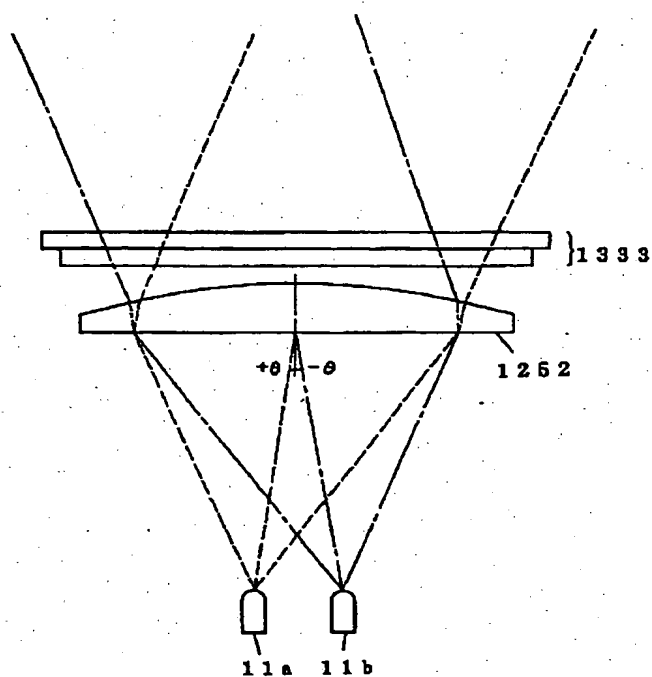
1271 レンチキュラレンズ



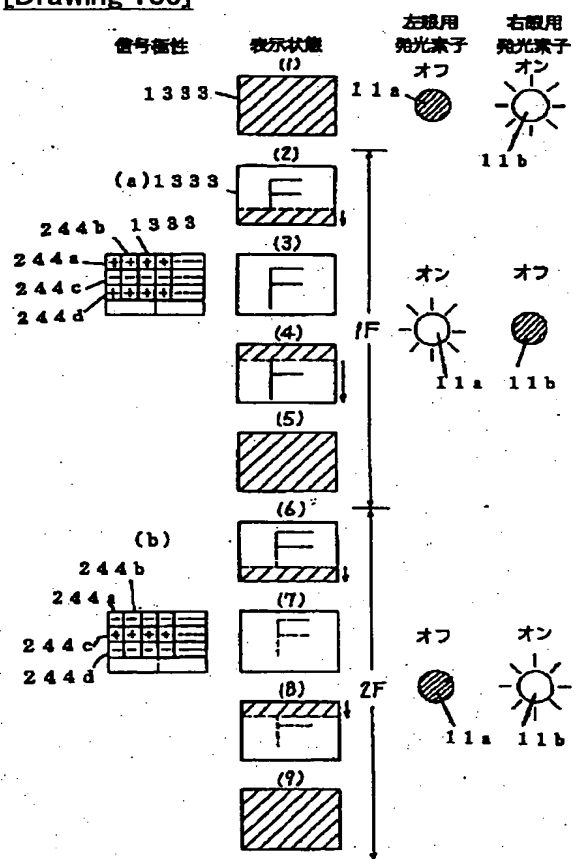
[Drawing 128]



[Drawing 129]



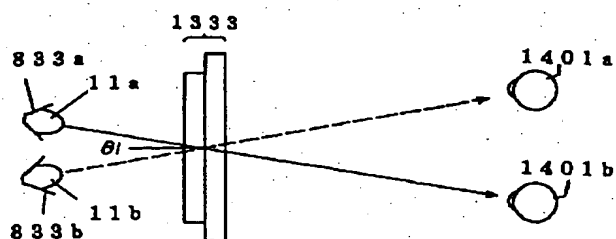
[Drawing 130]



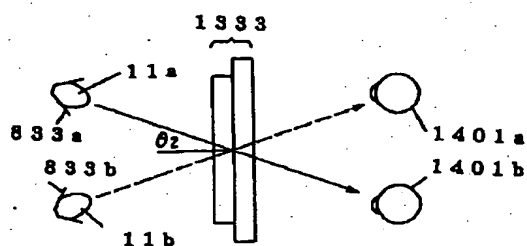
[Drawing 132]

1401a 右眼
1401b 左眼

(a)

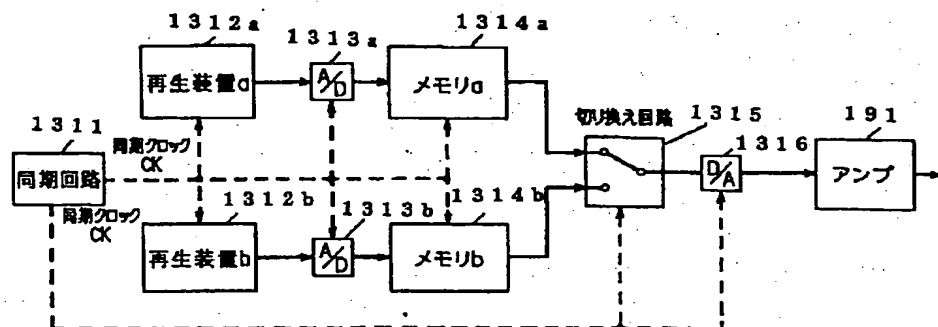


(b)

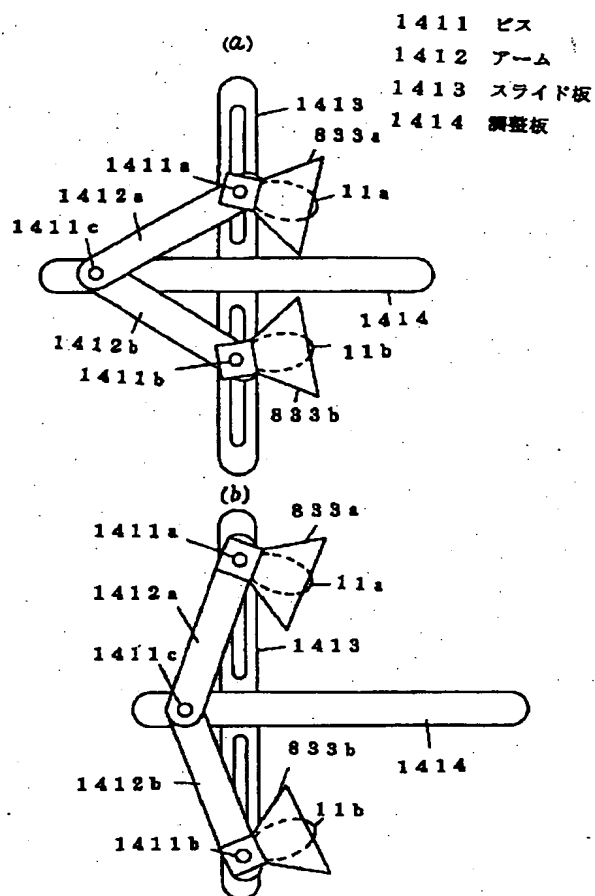


[Drawing 131]

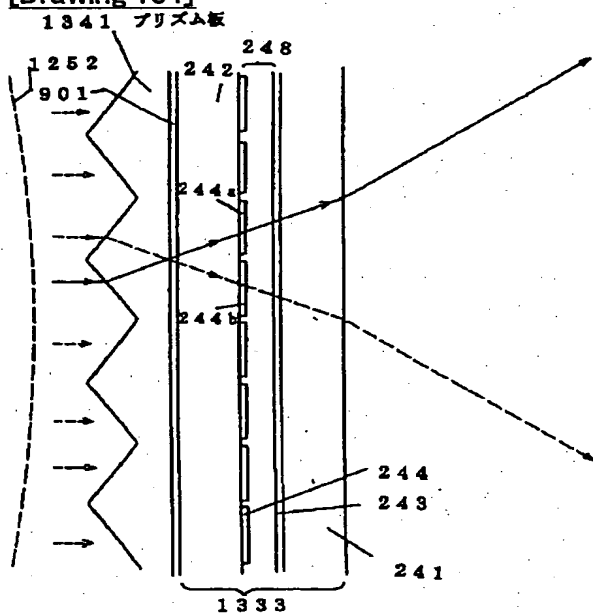
1313 A/D変換回路
1314 フレームメモリ
1316 D/A変換回路



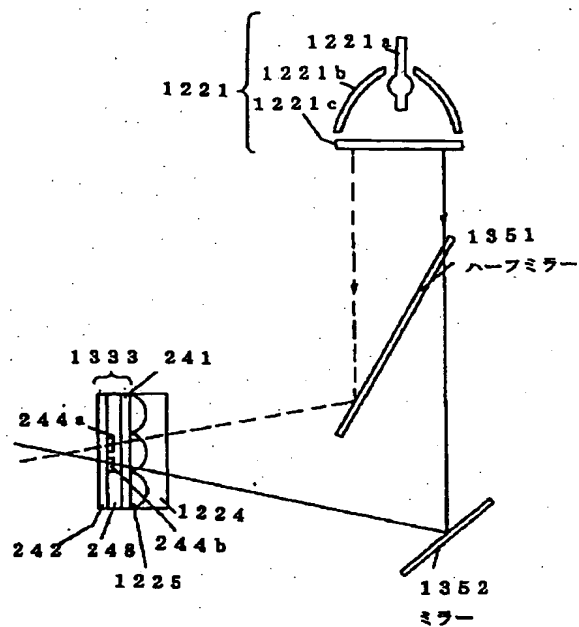
[Drawing 133]



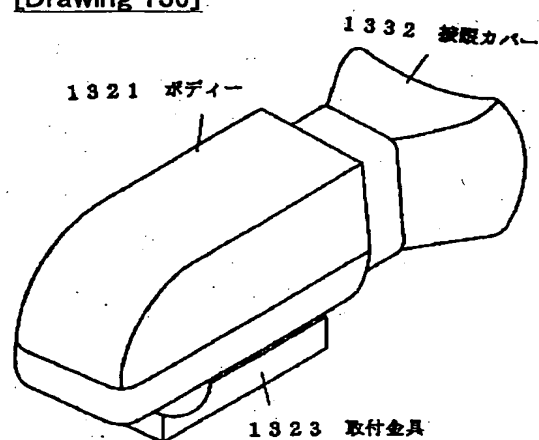
[Drawing 134]



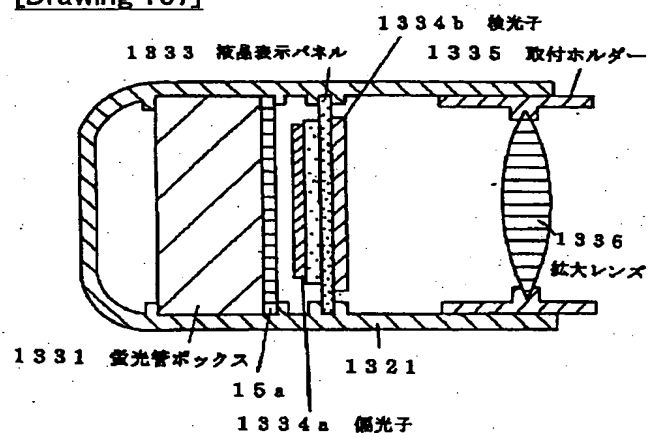
[Drawing 135]



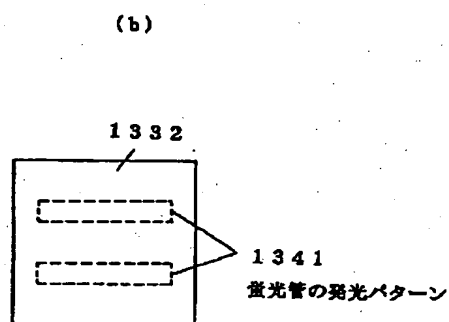
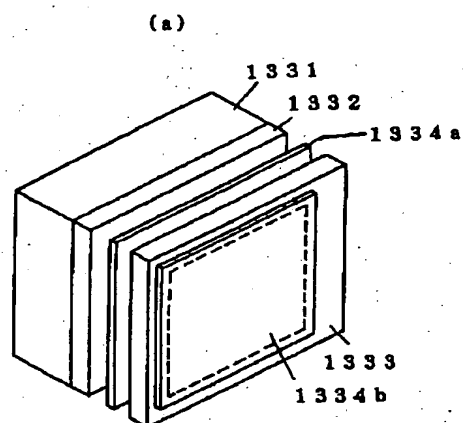
[Drawing 136]



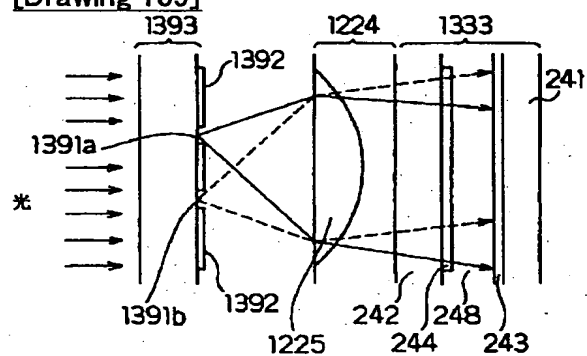
[Drawing 137]



[Drawing 138]



[Drawing 139]



1391: 穴
 1392: 遮光パターン
 1393: 遮光板

[Drawing 140]

[Drawing 144]

1. 放物面鏡結元

カメラ有効径	2.4mm
有効径	φ17.0mm
焦点距離	8.5mm
曲率	0.142857
曲率半径	7mm
行-奥行長	5.16mm

2. 放物面サグ量

X	Y
0	0.00000
0.2	1.67932
0.4	2.366432
0.6	2.898275
0.8	3.34664
1.0	3.741657
1.2	4.09878
1.4	4.427189
1.6	4.732864
1.8	5.01996
2.0	5.291503
2.2	5.549775
2.4	5.796551
2.6	6.033241
2.8	6.26099
3.0	6.480741
3.2	6.69328
3.4	6.899275
3.6	7.099296
3.8	7.293833
4.0	7.483315
4.2	7.668116
4.4	7.848567
4.6	8.024961
4.8	8.197561
5.0	8.3666
5.2	8.532292
5.4	8.694828
5.6	8.854377
5.8	9.011104
6.0	9.165151

$$Y = \frac{c \cdot X^2}{2}$$

c : 曲率 (= 1 / 曲率半径)

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-96789

(43) 公開日 平成9年(1997)4月8日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	P I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/13	5 0 5		G 0 2 F 1/13	5 0 5
1/1333			1/1333	
1/1335			1/1335	
H 0 4 N 5/66	1 0 2		H 0 4 N 5/66	1 0 2 A
H 0 5 B 41/16			H 0 5 B 41/16	Z

審査請求 未請求 請求項の数75 O L (全 84 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-56476

(22) 出願日 平成8年(1996)3月13日

(31) 優先権主張番号 特願平7-54410

(32) 優先日 平7(1995)3月14日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平7-191682

(32) 優先日 平7(1995)7月27日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 高原 博司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

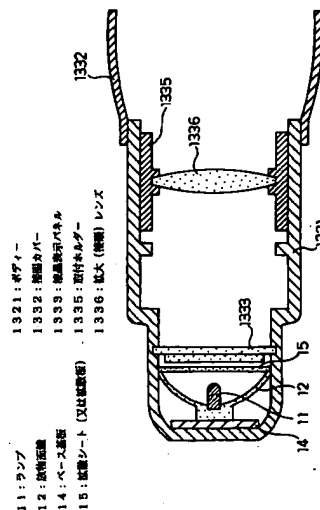
(74) 代理人 弁理士 松田 正道

(54) 【発明の名称】 発光素子とその駆動回路およびビューファインダとビデオカメラ

(57) 【要約】

【課題】 従来の液晶表示パネルを用いたビューファインダでは、消費電力がかなり大きく、またそれに使用される発光素子自体も大きいものであった。

【解決手段】 ランプ11の小領域発生部から広い立体角に放射された光は、放物面鏡12により平行に近く指向性の狭い光に変換され拡散板15を透過して、TN液晶表示パネル1333に入射する。液晶表示パネル1333は映像信号に応じて、放物面鏡12からの出射光を変調して画像を表示する。表示画像は拡大レンズ1336により拡大される。接眼リング1335の位置を可変して観察者はピントあわせを行う。ランプ11は熱陰極方式のものを用いる。これにより、発光素子の小型化が可能となり、また従来のものと比し、小電力化が可能となる。更に、拡散シート15によりランプ11の像による画質の品質劣化を防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段とを具備し、前記電界発生手段の全部又は一部の形状は略平板状であり、前記熱電子放出手段の全部又は一部の形状は線状若しくはらせん状であり、前記平板の厚み方向と前記熱電子放出手段の軸方向とが略一致していることを特徴とするビューファインダ。

【請求項2】 ケースの外面と内面のうち少なくとも一方に光反射膜が形成されていることを特徴とする請求項1記載のビューファインダ。

【請求項3】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの外側に装着される光散乱性を有する樹脂性のカバーと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段とを具備し、前記電界発生手段の全部又は一部の形状は略平板状であり、前記熱電子放出手段の全部又は一部の形状は線状若しくはらせん状であり、前記平板の厚み方向と前記熱電子放出手段の軸方向とが略一致し、前記ケースと前記カバー間に間隙があることを特徴とするビューファインダ。

【請求項4】 ケースの外面に光散乱性を有する散乱手段が略点状に形成もしくは配置されていることを特徴とする請求項1または2記載のビューファインダ。

【請求項5】 ケースは、前記熱電子放出手段および前記電界発生手段に電圧または電流を印加するための端子が一方の面に設けられている筒状の管であり、前記管の一方の面の直径はその他方の面の直径よりも大きいことを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3記載のビューファインダ。

【請求項6】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段とを具備し、前記光変調手段の表示領域の法線に対して、前記熱電子

放出手段の軸方向が、30度以上60度以内の角度にされていることを特徴とするビューファインダ。

【請求項7】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段とを具備し、前記ケースの外面に導電体が配置もしくは形成されていることを特徴とするビューファインダ。

【請求項8】 導電体はITOであり、前記ITOは所定電位に固定されていることを特徴とする請求項7記載のビューファインダ。

【請求項9】 導電体は導線または導体網であり、前記導電体は所定電位に固定されていることを特徴とする請求項7記載のビューファインダ。

【請求項10】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段とを具備し、前記ケースの外面に光反射性を有する導電体が配置もしくは形成され、前記導電体は所定電位にされていることを特徴とするビューファインダ。

【請求項11】 光発生手段が点灯時、前記電界発生手段に印加される信号は30(V)以下の直流電圧であることを特徴とする請求項7または請求項10記載のビューファインダ。

【請求項12】 アノードおよびフィラメントを有し、蛍光体を紫外線で励起することにより光を発生する発光素子の駆動方法であって、第1の端子と前記アノード間に電流制限手段を配置し、前記第1の端子に第1の電圧を印加することにより、前記アノードに放電開始電圧以上の電圧を印加して前記発光素子を発光させ、次に、前記アノードに印加する電圧が、放電維持電圧以上となるように前記第1の端子に、前記第1の電圧より小さい第2の電圧を印加することを特徴とする発光素子の駆動方法。

【請求項13】 アノードおよびフィラメントを有し、蛍光体を紫外線で励起することにより光を発生する発光素子の駆動方法であって、前記フィラメントに電流を印加し、かつ、前記アノードに放電維持電圧以下の第3の電圧を印加した後、

前記アノードに、放電開始電圧以上の第4の電圧を前記アノードに印加し、前記発光素子の発光を開始させることを特徴とする発光素子の駆動方法。

【請求項14】 第4の電圧を印加する時間は2マイクロ秒以上であることを特徴とする請求項12記載の発光素子の駆動方法。

【請求項15】 アノードおよびフィラメントを有し、蛍光体を紫外線で励起することにより光を発生する発光素子の駆動回路であって、放電維持電圧以上の第3の電圧を発生させる第1の信号発生手段と、

第5の電圧を発生させる第2の信号発生手段と、

前記フィラメントに電流を供給する第3の信号発生手段と、

前記信号発生手段を制御する制御手段と、

前記第1の電圧発生手段と前記アノード間に配置された電流制限手段とを具備し、

前記第2の電圧発生手段は、前記第4の電圧を前記アノードに印加できるように前記アノードと接続され、

前記制御手段は、前記アノードに第3の電圧を印加しかつ前記フィラメントに電流を供給した状態で、前記第5の電圧を前記アノードに重畳して印加することによりアノードに印加される電圧を放電開始電圧以上にすることを特徴とする発光素子の駆動回路。

【請求項16】 アノードおよびフィラメントを有し、蛍光体を紫外線で励起することにより光を発生する発光素子の駆動方法であって、

前記フィラメントに電流を印加し、かつ、前記アノードに放電開始電圧以上の電圧を印加して前記発光素子を発光させ、

その後、前記フィラメントへの電流供給を停止することを特徴とする発光素子の駆動方法。

【請求項17】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、

入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段とを有するビューファインダの駆動方法であって、

前記光変調手段を画像非表示状態で、前記フィラメントに電流を印加し、かつ、前記アノードに放電開始電圧以上の電圧を印加して前記発光素子を発光させ、

次に、前記フィラメントへの電流供給を停止し、

次に、前記光変調手段を画像表示状態とすることを特徴とするビューファインダの駆動方法。

【請求項18】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱

電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、

入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、

前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段と、

前記電界発生手段に流す電流を変化させる電流制御手段と、

前記ケース温度を検出する温度検出手段とを具備し、

前記電流制御手段は、前記温度検出手段から出力される温度データに基づき、前記電界印加手段に流す電流を変化させることを特徴とするビューファインダ。

【請求項19】 電流制御手段は、前記ケースが所定温度以下有的时候に、前記電界印加手段に流す電流を多くすることを特徴とする請求項18記載のビューファインダ。

【請求項20】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、

入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、

前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段と、

放電維持電圧以上の第3の電圧を発生させる第1の電圧発生手段と、

放電開始電圧以上の第4の電圧を発生させる第2の電圧発生手段と、

前記熱電子放出手段に電流を供給する第3の信号発生手段と、

前記信号発生手段を制御する制御手段と、

前記第1の電圧発生手段と前記電界発生手段間に配置された電流制限手段とを具備し、

前記第2の電圧発生手段は、前記第4の電圧を前記電界発生手段に印加できるように前記電界発生手段と接続され、

前記制御手段は、前記電界発生手段に第3の電圧を印加しかつ前記熱電子放出手段に電流を供給した状態で、前記第4の電圧を前記電界発生手段に印加するように制御することを特徴とするビューファインダ。

【請求項21】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、

入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、

前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段と、

前記電界発生手段に電流を供給する第1の信号発生手段と、

外部光の強度を検出する外部光検出手段とを具備し、

前記第1の信号発生手段は、前記外部光検出手段からのデータに基づき、前記電界発生手段に供給する電流を制御することを特徴とするビューファインダ。

【請求項22】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、

入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段と、前記電界発生手段に電流を供給する第1の信号発生手段と、

前記光発生手段の発光強度を検出する発光強度検出手段とを具備し、

前記第1の信号発生手段は、前記発光強度検出手段からのデータに基づき前記電界発生手段に供給する電流を制御することを特徴とするビューファインダ。

【請求項23】 白色光を発生する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる凹面鏡と、

前記光発生手段と前記光変調手段間に配置された光学のローパスフィルタとを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項24】 光学のローパスフィルタは回折格子であることを特徴とする請求項23記載のビューファインダ。

【請求項25】 白色光を発生する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる凹面鏡と、

前記光発生手段と前記光変調手段間に配置された光学のローパスフィルタとを有するビューファインダと、撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラ。

【請求項26】 凹面鏡は放物面鏡であり、かつ、前記放物面鏡の反射面は複数の略平面上の反射面から構成されていることを特徴とする請求項23記載のビューファインダ。

【請求項27】 凹面鏡は放物面鏡であり、かつ、前記放物面鏡の反射面はエンボス加工されていることを特徴とする請求項23記載のビューファインダ。

【請求項28】 白色光を発生する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる凹面鏡と、

前記光発生手段と前記光変調手段間に配置された光学のローパスフィルタとを具備し、

前記凹面鏡は放物面鏡と球面鏡から構成され、前記放物面鏡および球面鏡の焦点に前記光発生手段の発光部が配

置され、

前記放物面鏡は前記光発生手段から放射された光を、略平行光にして前記光変調手段を照明し、

前記球面鏡は前記光発生手段から放射された光を反射して、前記光発生手段の発光部を照明することを特徴とするビューファインダ。

【請求項29】 光学のローパスフィルタは拡散板であり、

前記拡散板に凹部が構成され、前記凹部に光発生手段の先端部が挿入されていることを特徴とする請求項23または請求項28記載のビューファインダ。

【請求項30】 白色光を発生する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、

前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる凹面鏡と、

前記光発生手段と前記光変調手段間に配置された光学のローパスフィルタとを具備し、

前記凹面鏡は、熱伝達を抑制する熱伝達抑制手段を介して前記光発生手段と接触していることを特徴とするビューファインダ。

【請求項31】 凹面鏡と光発生手段間に透明材料が充填されていることを特徴とする請求項23または28記載のビューファインダ。

【請求項32】 白色光を発生する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、

前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる凹面鏡と、

前記光発生手段と前記光変調手段間に配置された光学のローパスフィルタとを具備し、

光学のローパスフィルタは光拡散手段が形成または配置された板またはシートであり、

前記光拡散手段は少なくとも前記光発生手段の輪郭部に対応する位置に形成または配置されていることを特徴とするビューファインダ。

【請求項33】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、

入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、透明材料から構成され表面に反射手段が形成もしくは配置され、前記光発生手段から放射される光を前記光変調手段の方に反射する光反射手段とを具備し、

前記光反射手段に前記光発生手段が挿入、もしくは前記反射手段と前記光発生手段とが一体として構成されていることを特徴とするビューファインダ。

【請求項34】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段

とを有する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記
光変調手段に入射させる放物面鏡と、
前記光発生手段と前記光変調手段間に配置された光学的
ローパスフィルタとを具備し、
前記光変調手段の表示領域の法線に対して、前記熱電子
放出手段の配置方向が、略一致していることを特徴とす
るビューファインダ。

【請求項35】 熱電子放出手段において、光変調手段
に近い側は接地電位が印加されていること特徴とする請
求項34記載のビューファインダ。

【請求項36】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記
光変調手段を照明する第1の集光手段と、
前記光変調手段の表示画像を拡大して観察者に見えるよ
うにする拡大表示手段と、
前記拡大表示手段と前記光変調手段間に配置され、前記
光変調手段から出射された光の主光線を前記拡大表示手
段に向かって狭める第2の集光手段とを具備することを
特徴とするビューファインダ。

【請求項37】 白色光を発生する光発生手段と、入射
する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光
発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調
手段を照明する第1の集光手段と、前記光変調手段の表
示画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大表示手
段と、前記拡大表示手段と前記光変調手段間に配置さ
れ、前記光変調手段から出射された光の主光線を前記拡
大表示手段に向かって狭める第2の集光手段とを有する
ビューファインダと、
撮像手段とを具備するビデオカメラ。

【請求項38】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記
光変調手段を照明する第1の集光手段と、
前記光発生手段から放射される光を前記第1の集光手段
側に反射する反射手段と、
前記光変調手段の表示画像を拡大して観察者に見えるよ
うにする拡大表示手段と、
前記拡大表示手段と前記光変調手段間に配置され、前記
光変調手段から出射された光の主光線を前記拡大表示手
段に向かって狭める第2の集光手段とを具備し、
前記光発生手段の発光中心位置は、前記第1の集光手段
の焦点距離よりも短い位置にあることを特徴とするビ
ューファインダ。

【請求項39】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光変調手段を保持するパネル保持手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記

光変調手段を照明する第1の集光手段と、
前記光変調手段の表示画像を拡大して観察者に見えるよ
うにする拡大表示手段と、
前記拡大表示手段と前記光変調手段間に配置され、前記
光変調手段から出射された光の主光線を前記拡大表示手
段に向かって狭める第2の集光手段とを具備し、
前記第1と第2の集光手段のうち少なくとも一方が前記
パネル保持手段に固定されていることを特徴とするビ
ューファインダ。

【請求項40】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記
光変調手段を照明する平面上の集光手段と、
前記集光手段と前記光変調手段間に配置された光学的ロ
ーパスフィルタとを具備することを特徴とするビューフ
ァインダ。

【請求項41】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記
光変調手段を照明するフレネルレンズと、
前記集光手段と前記光変調手段間に配置された光学的ロ
ーパスフィルタと、
前記光変調手段の表示画像を観察者に拡大して見えるよ
うにする拡大手段とを具備することを特徴とするビュー
ファインダ。

【請求項42】 観察者が、拡大手段を用いて光変調手
段にビントを適合させたとき、フレネルレンズの溝が認
識されるMTFが20%以下であることを特徴とする請
求項41記載のビューファインダ。

【請求項43】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記
光変調手段を照明する平面上の集光手段と、
前記光変調手段の光入射側に配置された第1の偏光手段
と、
前記光変調手段の光出射側に配置された第2の偏光手段
と、
前記第1の偏光手段は、前記集光手段の平面部に固定さ
れ、
前記集光手段は、中心点を中心に回転できることを特徴
とするビューファインダ。

【請求項44】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと
前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子
放出手段と前記熱電子放出手段から放出された熱電子を
移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有
する光発生手段と、前記光発生手段からの放射される光
を変調する光変調手段とを有するビューファインダと、
撮影手段と、
スイッチ回路とを具備し、
前記ビューファインダは前記撮影手段に移動可能に取り

付けられ、
前記ビューファインダを移動させることにより前記スイッチ手段が動作し、
前記光発生手段の熱電子放出手段に電流が供給されることを特徴とするビデオカメラ。

【請求項45】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段を照明する集光手段とを具備し、
前記光発生手段と前記集光手段までの距離と前記集光手段と前記光変調手段までの距離のうち少なくとも一方の距離を変動させることを特徴とするビューファインダ。

【請求項46】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段を照明する第1の集光手段と、
外光を集光する第2の集光手段とを具備し、
前記第2の集光手段で集光した光が前記第1の集光手段に導かれ、前記外光は前記第1の集光手段で略平行光にされた前記光変調手段を照明されるよう構成されていることを特徴とするビューファインダ。

【請求項47】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段を照明する第1の集光手段と、
外光を集光する第2の集光手段と、
外光の強度を検出する光検出手段を具備し、
前記第2の集光手段で集光した光が前記第1の集光手段に導かれ、前記外光は前記第1の集光手段で略平行光にされた前記光変調手段を照明されるよう構成され、
前記光検出手段の検出データに基づき、前記光発生手段に点灯非点灯または発光強度の調整が行われるよう構成されていることを特徴とするビューファインダ。

【請求項48】 光変調手段と第1の集光手段間の光路に偏光手段が配置され、前記偏光手段を移動させることにより前記光変調手段に入射する光量調整が行えることを特徴とする請求項49記載のビューファインダ。

【請求項49】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段を照明する集光手段と、
前記光変調手段を前記光発生手段間に配置された印加電圧により光散乱状態を変化する光拡散手段とを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項50】 光拡散手段は高分子分散液晶パネルであることを特徴とする請求項49記載のビューファインダ。

【請求項51】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記

光変調手段を照明する集光手段と、
前記光変調手段の表示画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大手段とを具備し、
前記拡大手段は、柔軟性を有する透明樹脂からなるレンズと、前記レンズの周辺から加圧する加圧手段からなり、
前記加圧手段により前記レンズの焦点距離が可変されることを特徴とするビューファインダ。

【請求項52】 光を発生する光発生手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光に変換する集光手段と、
前記集光手段からの出射光を変調する光変調手段とを具備し、
前記集光手段の中心軸と、前記光発生手段の中心軸の位置関係を変更できることを特徴とするビューファインダ。

【請求項53】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する第1および第2の光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記第1および第2の光変調手段の各々を照明する集光手段と、
前記第1の光変調手段の光学像と第2の光変調手段の光学像とを合成する合成手段と、
前記光変調手段の表示画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大手段とを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項54】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段と、前記ケースの外側に光散乱性を有する樹脂からなるカバーとを有し、前記電界発生手段の全部又は一部の形状は略平板状であり、前記熱電子放出手段の全部又は一部の形状は線状もしくはらせん状であり、前記電界発生手段の厚み方向と前記熱電子放出手段の軸方向とが略一致し、前記ケースと前記カバー間に間隙があるビューファインダと、
撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラ。

【請求項55】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段とを有し、前記ケースの外面に導電体が配置もしくは

形成されているビューファインダと、
 撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラ。
 【請求項56】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段とを有し、前記ケースの外面に光反射性を有する導電体が配置もしくは形成され、前記導電体は所定電位にされているビューファインダと、
 撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラ。
 【請求項57】 白色光を発生する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる凹面鏡と、前記光発生手段と前記光変調手段間に配置された光学的ローパスフィルタとを有するビューファインダと、
 撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラ。
 【請求項58】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段と、前記電界発生手段に電流を供給する第1の信号発生手段と、外部光の強度を検出する外部光検出手段とを有し、前記第1の信号発生手段は、前記外部光検出手段からのデータに基づき、前記電界発生手段に供給する電流を制御するビューファインダと、
 撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラ。
 【請求項59】 白色光を発生する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる凹面鏡と、前記光発生手段と前記光変調手段間に配置された光学的ローパスフィルタとを有し、前記凹面鏡は放物面鏡と球面鏡から構成され、前記放物面鏡および球面鏡の焦点に前記光発生手段の発光部が配置され、前記放物面鏡は前記光発生手段から放射された光を、略平行光にして前記光変調手段を照明し、前記球面鏡は前記光発生手段から放射された光を反射して、前記光発生手段の発光部を照明するビューファインダと、
 撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラ。
 【請求項60】 アノードおよびフィラメントを有し、蛍光体を紫外線で励起することにより光を発生する光発生手段と、
 前記光発生手段から放射される光を導光する導光板と、

前記導光板からの光を変調する光変調手段とを具備し、
 前記光発生手段内のフィラメントの軸方向が、前記導光板の平面方向に対して、30度以上60度以内の角度にされていることを特徴とする表示装置。

【請求項61】 アノードおよびフィラメントを有し、
 蛍光体を紫外線で励起することにより光を発生する光発生手段と、

前記光発生手段の後面に配置された光反射手段と、
 前記光発生手段から放射される光を拡散する拡散板と、
 前記拡散板からの光を屈曲させるプリズム板と、
 前記導光板からの光を変調する光変調手段とを具備し、
 前記光発生手段内のフィラメントの軸方向が、前記拡散板の法線に対して、30度以上60度以内の角度にされていることを特徴とする表示装置。

【請求項62】 光を発生する光発生手段と、
 前記光発生手段から放射される光を略平行光に変換する集光手段と、

前記集光手段からの出射光を変調する光変調手段と、
 前記光変調手段の画素に対応して配置されたイメージスプリッタとを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項63】 光を発生する第1および第2の光発生手段と、
 前記第1および第2の光発生手段の各々から放射される光を略平行光に変換する集光手段と、
 前記集光手段からの出射光を変調する光変調手段と、
 前記第1の光発生手段と前記第2の光発生手段とを交互に点灯させる光制御手段と、

前記光変調手段に映像表示状態と無表示状態とを交互に表示されるように前記光変調手段を制御するパネル制御手段とを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項64】 光を発生する第1および第2の光発生手段と、

前記第1および第2の光発生手段の各々から放射される光を略平行光に変換する集光手段と、
 前記集光手段からの出射光を変調する光変調手段と、
 前記光変調手段の光入射面と光出射面のうち少なくとも一方に配置され、かつ、前記光変調手段の画素位置に対応したマトリックス状もしくはストライプ状の屈折が周期的に分布した集光手段と、

前記第1の光発生手段と前記第2の光発生手段とを交互に点灯させる光制御手段と、

前記光変調手段に映像表示状態と無表示状態とを交互に表示されるように前記液晶光変調手段を制御するパネル制御手段とを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項65】 イメージスプリッタは画素に対応して配置され、

前記光変調手段を所定の左方向から見たとき、偶数番目の画素列が見え、前記光変調手段を所定の右方向から見

たとき、奇数番目の画素列が見えるように配置されていることを特徴とする請求項64記載のビューファインダ。

【請求項66】 イメージスプリッタは、レンチキュラスクリーンであることを特徴とする請求項64記載のビューファインダ。

【請求項67】 光を発生する光発生手段と、前記光発生手段からの光を変調する高分子分散液晶パネルと、

前記光発生手段からの光を少なくとも短波長と長波長の光の光路に分離し、前記分離した光を前記液晶パネルに入射させる光分離手段とを具備し、

前記液晶パネルはマトリックス状に配置された画素を有し、かつ、長波長の光を変調する画素の液晶層の膜厚は、短波長の光を変調する画素の液晶層の膜厚よりも厚いことを特徴とする表示装置。

【請求項68】 長波長の光を変調する画素の水滴状液晶の平均粒子径もしくはポリマーネットワークの平均孔径は、短波長の光を変調する画素のそれよりも大きいことを特徴とする請求項67記載の表示装置。

【請求項69】 光を発生する光発生手段と、前記光発生手段からの光を変調する高分子分散液晶パネルと、

前記光発生手段からの光を少なくとも短波長と長波長の光の光路に分離し、前記分離した光を前記液晶パネルに入射させる光分離手段と、

拡大表示手段とを具備し、前記液晶パネルはマトリックス状に配置された画素を有し、かつ、長波長の光を変調する画素の液晶層の膜厚は、短波長の光を変調する画素の液晶層の膜厚よりも厚いことを特徴とするビューファインダ。

【請求項70】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、

前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを具備し、前記電界発生手段の全部又は一部の形状は略平板状であり、前記熱電子放出手段の全部又は一部の形状は線状もしくはらせん状であり、前記電界発生手段の厚み方向と前記熱電子放出手段の軸方向とが略一致していることを特徴とする発光素子。

【請求項71】 ケースの外周面と内面のうち少なくとも一方に光反射膜が形成されていることを特徴とする請求項70記載の発光素子。

【請求項72】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、

前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させる

ための電界を発生させる電界発生手段と、

前記ケースの外周面に装着される光散乱性を有する樹脂性のカバーとを具備し、

前記電界発生手段の全部又は一部の形状は略平板状であり、前記熱電子放出手段の全部又は一部の形状は線状もしくはらせん状であり、前記電界発生手段の厚み方向と前記熱電子放出手段の軸方向とが略一致し、

前記ケースと前記カバー間に間隙があることを特徴とする発光素子。

【請求項73】 内面の全部又は一部の蛍光体膜が形成されている外管及びその外管の内部に収納され熱電子を放出する熱電子放出部を有し、光を放射する光発生手段と、

前記光を用いて、画像を表示する画像表示手段とを備えたことを特徴とするビューファインダ。

【請求項74】 前記光発生手段から放射される光を入射して、その入射した光を平行光及び／又は実質的な平行光にする光平行化手段を更に備え、

前記画像表示手段は、前記平行光及び／又は実質的な平行光を用いて、前記画像を表示することを特徴とする請求項73に記載のビューファインダ。

【請求項75】 前記光発生手段から放射される光を入射して、その入射した光を拡散又は散乱させる拡散手段を更に備え、

前記光画像表示手段は、前記拡散手段により拡散又は散乱された光を用いて、前記画像を表示することを特徴とする請求項73に記載のビューファインダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はビデオカメラ等に用いる発光素子とその駆動回路と駆動方法および主として前記発光素子を用いたビューファインダおよびビデオカメラ等に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示パネルは、CRTを用いた表示装置に比較して軽量化および薄型化の可能性が高いことから、研究開発が盛んである。近年では液晶の旋光性を画像表示に応用したツイストネマティックモード(TNモード)の液晶表示装置が実用化され、携帯用ポケットテレビ、ビデオカメラのビューファインダなどに用いられている。

【0003】以下、従来のビューファインダについて説明する。なお、本明細書では少なくとも発光素子などの光源(光発生手段)と、液晶表示パネルなどの画像表示装置(光変調手段)を具備し、両者が一体となって構成されたものをビューファインダと呼ぶ。したがって、本発明のビューファインダとはビデオカメラのビューファインダのみを意味するものではない。たとえばポケットテレビ等の表示装置、電子スチルカメラの画像表示装置、ヘッドマウントディスプレイも含む。また、光源と

は、熱陰極方式ランプ、冷陰極方式ランプ、PDP、LEDなどの自発光するものをすべて含む。

【0004】ビューファインダの外観形状の一例を図136に示す。また、従来のビューファインダの断面図を図137に示す。1321はボデー、1322は接眼カバー、1335は接眼リング、1333はツイストネマティック（TN）液晶表示パネルである。前記液晶表示パネル1333の出入力面には偏光板1334が配置されている。ボデー1321には液晶表示パネル1333、光源としてのバックライト1331が格納されている。接眼リング1335の内部には拡大レンズ1336が配置されている。接眼リング1335の挿入度合いの調整により観察者の視力に合わせてピント調整ができる。

【0005】TN液晶表示パネル1333は、液晶層248の膜厚が4〜5 μ m程度であり、モザイク状のカラーフィルタを有する。また、TN液晶表示パネル1333の両側にそれぞれ偏光子1334a、検光子1334bとして機能する偏光板1334が配置されている。ビューファインダは、取り付け金具1323によりビデオカメラ本体421に装着される。なお、各図面は理解、説明を容易または／および作図を容易にするため、省略または／および拡大縮小した箇所がある。たとえば、図136のビューファインダの断面図では接眼カバー1322等を省略している。以上のことは以下の図面に対しても同様である。

【0006】図136に示した主要要素の斜視図を図138に示す。光源は、内部に蛍光管が配置された蛍光管ボックス1331と、その全面に配置される拡散光散乱板1332とで構成されている。拡散板1332は、蛍光管ボックス1331からの出射光を拡散し輝度が均一な面光源にするために用いる。

【0007】従来のビューファインダの光発生手段としては棒状の蛍光管を用いる。蛍光管は液晶表示パネル1333の表示画面の対角長が1インチ程度と小型の場合は直径が2〜5mmのものを用いる。液晶表示パネル1333の表示画面の対角長が1インチ以上の場合には前記蛍光管を複数本用いる場合が多い。蛍光管からは前方及び後方に光が放射される。蛍光管とTN液晶表示パネル1333の間には拡散板を配置する。拡散板1332は蛍光管からの光を拡散させ、面光源化する。前記拡散板1332により面光源が形成され、前記面光源からの光が液晶表示パネル1333に入射する。面光源の光発散面積は液晶表示パネル1333の画像表示領域（有効表示領域）と同一もしくはそれ以上である。なお、蛍光管と拡散板1332を用いずに面光源を形成する発光素子もある。通常平面蛍光ランプと呼ばれるものであり、ウシオ電機（株）等が製造、販売している（たとえば品名、UFU07F852等）。

【0008】液晶表示パネル1333の前後には偏光板

1334a、1334bが配置される。拡散板1332とTN液晶表示パネル1333間に配置された偏光板1334a（偏光子）は面光源からのランダム光を直線偏光にする機能を有する。TN液晶表示パネル1333と表示画面の観察者の間に配置された偏光板1334b（検光子）はTN液晶表示パネル1333に入射した光の変調度合いに応じて、前記光を遮光する機能を持つ。通常、偏光子1334aと検光子1334bは偏光方向が直交するように配置される（ノーマリホワイト表示）。

【0009】以上のようにして、発光素子からの光は拡散板1334により散乱され、面光源が形成される。前記面光源からの光は偏光子1334aにより直線偏光に変換される。TN液晶表示パネル1333は、前記直線偏光の光を、印加された映像信号にもとづき変調する。検光子1334bは変調度合いに応じて光を遮光もしくは透過させる。以上のようにして画像が表示される。表示画像は検光子1334bと観察者間に配置された拡大レンズ1335により拡大して見ることができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ビデオカメラは携帯性、操作性の点からコンパクト・軽量であることが要求される。そのため、ビューファインダ用ディスプレイとして、液晶表示パネルが導入されつつある。ところが、現状では液晶表示パネルを用いたビューファインダの消費電力はかなり大きい。例えば、有効表示領域が0.7インチのTN液晶表示パネルを用いたビューファインダの消費電力は、TN液晶表示パネルとその駆動回路が0.4W、光源が約0.6Wを消費し、計1.0Wという例がある。ビデオカメラは、コンパクト性および軽量性を確保するために、バッテリーの容量が限られている。ビューファインダの消費電力が大きい場合には、連続使用時間が短くなるので大きな問題となる。近年、特にビデオカメラの小型化が要望され、それに伴い、積載できるバッテリー容量も限られてきており、ますますビューファインダの低消費電力化の実現は不可欠となりつつある。

【0011】また、蛍光管および反射板からなるライトボックス1331は、輝度むらの少ない面光源にする必要がある。そこで、TN液晶表示パネル1333と蛍光管間に拡散板372を配置する。光拡散度の低い拡散板1334を用いると、図57に示すように蛍光管の発光パターン1341が現れ、それが液晶表示パネル1333の表示画面を通して見え、表示品位を低下させる。そのため、拡散板1334は拡散度の高いものを用いるが、一般に拡散度を高くすると拡散板1334の光透過率が低下する。必要な輝度を得ようとすると光源からの光の出力量を多くするしかない。これは光源の消費電力の増大を招く。

【0012】発光素子の大きさも課題である。面光源を

得るためには少なくとも発光面積は液晶表示パネル1333の有効表示領域の面積よりも大きい必要がある。したがって、当然のことながら大きいものとなる。また、蛍光ランプの入力電圧が高いことも課題である。通常5V程度の直流電圧をインバータおよび昇圧コイルを用いて100~200Vの交流電圧にして用いる必要がある。前記インバータ、昇圧コイルの総合電力効率は80%程度しかなく、ここでも電力損失が発生する。もちろん、昇圧コイルも大きく、相当の体積を必要とする。一例として、ウシオ電機(株)の0.7インチ液晶表示パネル用平面蛍光ランプと昇圧コイルとを組み合わせたモジュールサイズ(品名UFU07F852)では幅22.7mm、高さ22.8mm、奥行き11.3mmもあり、また、ガラス製であるため重量も重い。また高い交流電圧を用いるため不要ふく射も大きく、液晶表示パネルの表示画像にビート障害をひきおこす。さらに蛍光管(冷陰極方式のもの)は暗黒状態では点灯しない、気温が低いと点灯しないという課題もある。また、発熱も大きく、液晶表示パネル1333に悪影響を与えやすい。

【0013】本発明の目的は、従来の例陰極方式の蛍光管の課題を解決する発光素子、低消費電力、小型、軽量のビューファインダおよびそれを用いたビデオカメラ、表示装置などを提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の発光素子の駆動方法は、熱電子を放出するフィラメントと、アノードを、ケースの内面に蛍光体膜が塗布されたランプの駆動方法である。

【0015】第1の本発明の駆動方法は、アノードに可変抵抗を介して放電開始電圧以上の電圧を印加してランプを点灯させ、点灯後前記電圧を低下させるとともに前記可変抵抗の抵抗値を小さくするものである。電圧を小さくするとともに抵抗値も小さくすることによりアノードに流れる電流を一定に保つ。または、第1の抵抗を介して放電開始電圧以上の第1の電圧を印加し、点灯後、スイッチで前記第1の電圧よりも低い第2の電圧を第2の抵抗をアノードに低下する。第2の抵抗の抵抗値は第1の抵抗の抵抗値よりも小さくしておけば、点灯後、第1の電圧によりアノードに流れる電流値と第2の電圧に切り換えた時にアノードに流れる電流値とをほぼ同一にすることができる。

【0016】第2の本発明の駆動方法は、アノードに放電開始電圧以下の第3の電圧を印加した状態で、アノードにパルス状の信号を重畳させて、アノードに放電開始電圧以上として、ランプを点灯させるものである。

【0017】また、第3の本発明の駆動方法は、フィラメントに電流を供給し、かつ、アノードに電圧を印加してランプを点灯させ、その後、フィラメントに電流を供給を遮断する方法である。アノードに流す電流を所定値

よりも多くすることにより、フィラメントが加熱される。前記加熱によりフィラメントから熱電子が放出され、フィラメントへの電流を停止してもランプの点灯は維持される。

【0018】第1の本発明のビューファインダは、フィラメントおよびアノードを有するランプを光発生手段として用いるものであり、前記ランプからの白色光を平行光にする集光手段(集光レンズ、凹面鏡等)と、前記集光手段から出射された光を変調する液晶表示パネルを有するものである。ランプのアノードは平面状のものであり、またフィラメントとアノードとの配置方向とは(図2(b))のように直交させる。またランプのアノードには直流電流を流すようにしたものである。好ましくは、ランプケースの内面又は外面かつ、集光手段が集光を行わない箇所に反射膜等を形成する。反射膜等はランプケースの内部から外部に出射する光を再びランプケース内部に反射させる機能を有する。

【0019】フィラメントとアノードを直交させると45度の角度の方向に最も光出力強度が大きくなる。したがって、45度の角度を液晶表示パネルの方向にむける。

【0020】一方、本発明のビューファインダに用いるランプは直流点灯かつアノードに印加する電圧も20(V)以下と低いため、静電気の影響を受けやすく、アノードに電圧を印加しても点灯しなくなる場合がある。そのため、ランプの外面にITO等の透明導電体膜を塗布し、また導電線をまきつける。

【0021】また、ランプ内の水銀を蒸気にするにより水銀分子を発光させるため、一定以上の発光輝度を得るためには、ケース内の水銀蒸気温度を高くする必要がある。逆に外気温度が低くなるとランプの発光輝度の立ち上がり時間は長くなってしまふ。本発明は対策としてサーミスタ等の温度センサで点灯開始時のランプの温度を検出し、点灯時にアノードを流す電流値を多くしている。または、点灯後ランプの発光輝度を測定し、アノード電流の量にフィードバックをかける。

【0022】第2の本発明のビューファインダは、液晶表示パネルの照明するのにランプと放物面鏡で照明光学系を構成している。さらに好ましくは、放物面鏡の全面に球面鏡を配置する。放物面鏡ランプが配置され、放物面鏡はランプから放射される光を集光し、平行光にして液晶表示パネルを照明する。ランプと液晶表示パネル間には光拡散フィルムを配置する。放物面鏡の反射面はエンボス加工を施し、または複数の微小ミラーから構成する。ランプと放物面鏡が近接する箇所には熱伝達を抑制する樹脂(もしくはガラス等)からなるリングを配置するか、もしくはわずかなギャップをもうけ接触しないように構成する。また、ランプにはTi等の拡散剤が添付されたゴムキャップをかぶせる。

【0023】第3の本発明のビューファインダは、ラン

アと、ランプから放射される光を集光して平行光にして液晶表示パネルを照明する照明用レンズと、液晶表示パネルの光出射面に配置された補助レンズを有するものである。好ましくはランプの後面に反射板を配置して、より多くの光が液晶表示パネル側に照明されるようにする。液晶表示パネルは照明レンズと補助レンズにはさまれ、前記液晶表示パネルを通過する主光線液晶表示パネルの表示面に垂直となるようにしている。また好ましくは、樹脂の後面に前記反射板を一体として形成し、前記樹脂に穴を形成して前記ランプを挿入する。この際、ランプの直径よりも前記穴をわずかに大きくしておき、ランプを挿入して、かつ、固定したとき、樹脂穴とランプ間にわずかな空間が保持されるようにしておく。また、液晶表示パネルに照明レンズまたは補助レンズをはりつける。

【0024】第4の本発明のビューファインダは、液晶表示パネルの照明光学系をランプとフレネルレンズから構成したものである。さらに、フレネルレンズと液晶表示パネル間に拡散シート等を配置する。好ましくは、前記拡散シートは拡散度は観客者が液晶表示パネルの表示画像を観察した時、フレネルレンズの溝がみえる割合である、MTF (Modulation Transmission Function) が20%以下となるようにする。また、偏光子をフレネルレンズの平面部に貼りつけ、かつフレネルレンズをレンズ中心で回転できるようにする。

【0025】第5の本発明のビューファインダは、ランプと集光レンズ間距離と、集光レンズと液晶表示パネル間距離のうち少なくとも一方を伸長させたり収縮させたりできるように構成したものである。ビューファインダを非使用時には収縮させてビューファインダの全長を短くし、使用時には伸長させ、ランプの発光位置が集光レンズの焦点位置に丁度配置されるようにする。

【0026】第6の本発明のビューファインダは外光(太陽光等)をビューファインダの内部に導入する集光レンズを具備するものである。好ましくは前記集光レンズはフレネルレンズで構成され、また外光がビューファインダ内に入射する強度を調整するための光量調整用偏光板が配置されることが好ましい。通常では前記偏光板の偏光軸とTN液晶表示パネルの偏光子の偏光軸とは略一致させ、外光が強い場合には光量調整用偏光板を回転させて調整を行う。

【0027】第7の本発明のビューファインダは、拡大レンズを柔軟性のある透明樹脂で構成したものである。透明樹脂からなるレンズは周辺部を押圧することにより中央部が厚くなり、焦点距離は短くなる。また押圧をとりのぞくと中央部が薄くなり正のパワーは小さくなり、焦点距離は長くなる。

【0028】第8の本発明のビューファインダは集光レンズの中心の光軸と、ランプの中心軸とを可変できるよ

うに構成したものである。好ましくは集光レンズはフレネルレンズで構成し、フレネルレンズの光出射面に拡散シートを配置する。

【0029】第9の本発明のビューファインダは主として前述に説明したビューファインダを2つ以上用い、2つ以上の表示パネルで形成された光学像をダイクロイックプリズム、ダイクロイックミラー、ハーフミラー、偏光ビームスプリッタ(PBS)等で1つの光路に合成したものである。

【0030】第10の本発明のビューファインダは、ランプと、ランプから出射される光を平行光にする集光手段と、液晶表示パネルおよび、観察者の左眼に到達する光と、右眼に到達する光とを分離するイメージスプリッタとを具備するものである。好ましくは、ランプは右眼用と左眼用の各1個ずつ配置する。

【0031】本発明のビデオカメラは、主として本発明のビューファインダを具備するものであり、ビューファインダはビデオカメラに所定箇所に取り付けられ、かつ、使用位置を移動できるようにしている。また、ビデオカメラの本体もしくはビューファインダの本体に配置され、かつ、ランプのフィラメントの端子と接続されたプッシュスイッチを具備する。ビューファインダを使用するため、ビューファインダを移動させると前記プッシュスイッチはオン状態となり前記フィラメントに電流が流れランプを点灯する。

【0032】なお、本発明のビューファインダはたは表示装置の光変調手段としてツイストネマティック(TN)液晶表示パネル、高分子分散液晶表示パネル等を用いる。高分子分散液晶を用いる場合は赤色光を変調する画素の液晶層の膜厚を青色光を変調する液晶層の膜厚よりも厚くする。または、加えて水滴状液晶の液晶滴の平均粒子径もしくはポリマーネットワークの平均孔径を赤色光を変調する画素の方を大きくする。

【0033】本発明の発光素子は定電流素子である。つまりランプが点灯するとアノードに流れる電流に依存せず、アノード電極と接地電位間の電圧は一定値となる。この一定値となる電圧を放電を維持させる電圧という意味で放電維持電圧と呼ぶ。ただし、この値よりも少し低くても急に消灯状態となることはない。

【0034】一方放電を開始させるには前記放電維持電圧よりも高い電圧が必要である。通常放電維持電圧よりも5(V)程度高い。この放電(発光)を開始させる電圧を放電開始電圧と呼ぶ。アノード電極と電圧を印加するアノード端子間には電流制限抵抗を介在させる。アノード端子に放電開始電圧を印加するとアノード電極に放電開始電圧が印加され、放電が開始される。するとアノード電極の電位は放電維持電圧となる。

【0035】つまり、ランプを点灯させればアノード電極には放電維持電圧を印加しておけばよい。アノード端子に印加する電圧が高いほど前記電流制限抵抗で損失す

る電力は大きくなる。このことは、前記電流制限抵抗が定電流回路であっても同じである。

【0036】第1の本発明のランプの駆動方法はアノードに抵抗素子を介して放電開始電圧以上の電圧を印加し、ランプを点灯させてアノードに定常電流を流す。その後、前記定常電流の値をたもちつつ、前記抵抗素子の抵抗値を低くしつつ、かつ、アノード端子に印加する電圧を低下させる。以下のように制御すれば究極的には抵抗素子の抵抗値は0になり、アノード端子に印加する電圧は放電維持電圧にすることができる。したがって、低消費電力化が可能である。

【0037】本発明のランプは定電流素子であるとともに、アノードには10 μ sec程度の時間放電開始電圧を印加すれば点灯を開始する。第2の本発明の駆動方法は、アノード端子にあらかじめ放電維持電圧を印加しておき、約10 μ secの時間、前記アノード端子にパルス状の放電開始電圧以上の電圧を印加する。前記パルス状の電圧によりランプは点灯し、点灯するとアノード端子の電圧は放電維持電圧となる。したがって、低電力でランプの発光を維持できる。

【0038】第3の本発明の駆動方法は、ランプを点灯後、フィラメントの電流を遮断するものである。熱陰極方式のランプはフィラメントが加熱され、加熱によりフィラメントから熱電子が放出される。この熱電子はアノードの電位により加熱され、水銀分子と衝突し紫外線を発生させる。紫外線は蛍光体に照射され、紫外線が可視光に変換されて白色光がランプから放射される。つまりランプが発光するためにはフィラメントが加熱されることが必要である。しかし、アノードに流れ込む電流が所定以上の値に多くなると一部の電流は、フィラメントに作用し、フィラメントが加熱される。もしくは、アノード電極の電位によりフィラメントから電子が引き出される。そのため、フィラメントの電流を遮断しても発光が持続する。

【0039】ランプのアノード電極には直流正電圧が印加され、フィラメントには直流電圧（一端子は接地電位、他端子は正電圧）が印加される。フィラメントからの熱電子はアノード電極に引き寄せられる。したがって、フィラメントとアノード電極との電位差が大きいため熱電子は加速され、水銀分子との衝突が大きくなって紫外線の放射量も多くなる。

【0040】第1の本発明のビューファインダはフィラメントとアノード電極とを直交させる。すると、アノード電極に正（+）電位が印加され、フィラメントが接地電位が印可されているとすると、フィラメントの形成方向に対し、丁度45度の方向に最も発光輝度が高くなる。そのため、最も輝度が高くなる45度の方向を液晶表示パネルの方向にむけている。

【0041】本発明のビューファインダは小さなランプの光を集光手段で集光して液晶表示パネルを照明する。

ランプの発光面積は小さくしてすむので低消費電力化を実現できる。放物曲線は焦点から発した光を平行光にするという幾何学的性質がある。第1の本発明のビューファインダでは放物面鏡の焦点にランプの発光領域を配置して、ランプから放射する光を前記放物面鏡で平行光にして液晶表示パネルを照明する。観察者はアイキャップから液晶表示パネルの表示画像をみるが、ランプが液晶表示パネルと近接する場合、前記ランプ像がみえる場合がある。そこで対策として液晶表示パネルとランプ間に光拡散（散乱）シートを配置する。

【0042】TN液晶表示パネルは垂直な平行光を入射させたときに良好なコントラストを実現できる。ビューファインダでは観察者がのぞきこむ接眼レンズの径は小さい。ビューファインダを小型にするためである。接眼レンズが小さいため、液晶表示パネルから出射した主光線は、接眼レンズに向かって狭くしていく（しぼり込む）必要がある。したがって、ランプ（あるいは面光源）から放射された光は、液晶表示パネルをななめに通過する光のみが利用されることになり、液晶表示パネルの表示コントラストは低くなる。

【0043】第3の本発明のビューファインダでは液晶表示パネルの前面に補助レンズを配置し、ランプから放射された光は照明用レンズで平行光にされ、平行光は液晶表示パネルを通過し、補助レンズで接眼レンズに向かって主光線をせまめる。つまり、液晶表示パネルに入射する光はテレセントリックにしている。そのため、液晶表示パネルの表示面の法線に対して平行な光を入射させることができ、良好な表示コントラストが得られる。前記補助レンズ等を液晶表示パネルに張り付けば液晶表示パネルの表示面にほりかが付着することがなくなる。

【0044】照明用レンズをプラスチックまたはガラスからなる凸レンズを用いると一定の厚みがあるためどうしてもビューファインダの全長が長くなる。第4の本発明のビューファインダでは照明レンズをフレネルレンズで構成する。フレネルレンズは1～2mmの板であるから全長を短くすることができる。しかし、観察者が液晶表示パネルの表示画像を見るとフレネルレンズの溝がみえることがある。その対策のために、フレネルレンズと液晶表示パネル間に光拡散シートを配置する。

【0045】さらに第5の本発明のビューファインダでは照明用レンズとランプ間、照明用レンズと液晶表示パネル間等のうちいずれかを収縮、伸長できるように構成している。ビューファインダを不使用時は収縮しておく。したがって、コンパクト化できる。ビューファインダを使用する時は伸張して照明用レンズの焦点にランプがくるようにする。また、観察者が液晶表示パネルの表示面にビントがあうようにする。

【0046】ビデオカメラで野外で用いる時は太陽光等の外光をビューファインダ内部にひきこみ、この外線で液晶表示パネルを照明できれば、ランプを点灯させる必

要がない。つまりランプを消灯する分は低消費電力化を実現できる。太陽光は平行度がよい凸レンズで良好に集光できる。太陽光を虫メガネで集光して焦点においた黒い紙を燃やすことができることから容易にこの原理は理解できるであろう。集光した光は凸レンズを用いれば平行光を復元できる。第6の本発明のビューファインダは太陽光を集光レンズでビューファインダ内に取り込み、前記取り込んだ光を照明レンズで平行光に変換するものである。太陽光は前記照明レンズで良好な狭指向性（指向性の鋭い、程度には論議があるが）の平行光となる。

【0047】第7の本発明のビューファインダは拡大レンズを柔軟性のある樹脂で形成したものである。樹脂レンズである樹脂レンズの周辺部をおさえると中央部がふくらみレンズの焦点距離が短くなる。逆に周辺部の圧力を弱めるとレンズはもとの形状にもどりレンズの焦点距離は長くなる。従来のビューファインダでは観察者は接眼レンズの位置を自己の眼の視力にあわせて位置調整をして液晶表示パネル焦点距離調整をする。拡大（接眼）レンズはホルダーに取り付けられており、前記ホルダー位置調整できるように構成される。そのためホルダーの位置調整のための移動空間が必要でありビューファインダの全長がながくなる。本発明のビューファインダでは、拡大レンズは樹脂で形成されているため前後に移動させる必要がない。そのため、ホルダーは必要ないため位置調整のための移動空間は不要であるから、ビューファインダの全長を短くすることができる。

【0048】第8の本発明のビューファインダは集光（照明）レンズの中心の光軸とランプの中心軸とを可変できるように構成したものである。集光レンズの中心の光軸とランプの中心軸とを変化させることにより、液晶表示パネルに入射する主光線の角度を変化させることができる。

【0049】第9の本発明のビューファインダは2つ以上の液晶表示パネルの表示画像をダイクロミックミラー等で合成するものである。表示画像を合成することにより観察者が見る表紙画像の画素数は液晶表示パネルの総画素×合成して使用パネル枚数となる。したがって、高精細な画像表示を実現できる。

【0050】第10の本発明のビューファインダは、液晶表示パネルに2つの光源（ランプ）から放射される光を斜めに入射させるものである。第1の光源からの光は観察者の右眼に主として入射させるように構成し、第2の光源からの光は観察者の左眼に主として入射させるように構成する。液晶表示パネルと観察者間には2つの光源からの光を左右の眼にふりかけるイメージスプリッタを配置する。液晶表示パネルには左眼用の画像と右眼用の画像を表示し、左眼用の画像が表示された画像に第1のランプからの光を、右眼用の画像が表示された画像に第2のランプからの光を入射させるようにする。以上の

ように構成すれば観察者は立体画像を見ることができ

る。

【0051】
【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0052】図1は本発明の実施の形態におけるビューファインダの断面図である。但し、説明を容易にするため模式的に描いている。また一部拡大あるいは縮小した箇所が存在し、また、省略した箇所もある。以上のことは他の図面においても該当する。

【0053】ビューファインダの一端には、ランプ11、放物面鏡12およびその放物面鏡12を取り付けるためのベース基板14等からなる光源が配置されている。ランプ11と液晶表示パネル1333間には、拡散（散乱）シート15又は拡散板が配置されている。拡散板又は拡散シートのいずれでもよいが、ここでは拡散シート15として説明をする。拡散シート15としては、観察者（図示せず）が拡大（接眼）レンズ1336を介して液晶表示パネル1333の表示画像をのぞいたとき、ランプ11の像をみえないようにする機能を有する。拡散シート15の光散乱特性は低くてもよい。単にランプ11の像を見えにくくするためのものだからである。逆に散乱度が高いと、ランプ11から出射した光の指向性を広くしすぎて、ランプ11からの光利用効率を悪くする。拡散シート15の一例として、（株）きもとの品番ライトアップシリーズ100MX、100SX、100SH又は100Sがある。また、筒中プラスチック（株）の拡散板も用いることができる。なお、あれた表面（エンボス加工面）43は、図2に示すように液晶表示パネル1333側を向ける。またその反対面には、反射防止膜を形成する。このように配置しないと、拡散シート15の光透過率は非常に悪くなる。この構成は重要である。その他、拡散板として回折格子、マイクロレンズアレイ、セルホックレンズアレイ等も採用することができる。つまり、拡散板又は拡散シート15は、光学的ローパスフィルタであればよいのである。

【0054】図2において、放物面鏡12は、緩衝部材26（具体的な形状はドーナツ状が例示される）を介してランプ11に取り付けられている。緩衝部材26の材質としては、テフロン、ポリプロピレン樹脂、シリコンゴム、ポリエステル樹脂、アクリル、ポリカーボネート等が例示され、ランプ11からの熱が放物面鏡15に伝達されるのを防止すると共に、ランプ11への衝撃を緩衝する機能を持つ。

【0055】放物面鏡12の内面には、アルミニウム（A1）からなる反射膜が反射面22に形成されている。また、ランプ11の発光領域は、放物面鏡12の焦点に配置されている。したがって、ランプ11から放射された光は、放物面鏡12により平行光（狭指向性の光）に変換され、拡散シート15を通過して液晶表示パ

ネル1333を照明する。なお、放物面鏡12の内面に反射面22を形成又は配置するとしたが、放物面鏡12が透明物で形成されている場合は、外面に反射面を形成してもよい。たとえば、アクリル樹脂で放物面鏡が形成され、その内面又は外面にアルミニウムからなる金属薄膜が形成されている場合である。また、放物面鏡12が金属物で形成されている場合は、あらたに反射面22を形成する必要はない。金属物からなる放物面鏡12自身が反射面22をもかねるからである。また、放物面鏡12は、ポリカーボネート樹脂にチタン(Ti)の粉末を添加したもので形成してもよい。チタンは光を拡散させる機能を持つ。つまり白濁した樹脂を用いる。この場合は反射面22の形成は必要がない。ランプ11から放射された光の指向性は悪いが実用上さしつかえない。なお、放物面鏡12の特性例を図142に示す。放物面鏡12の有効直径は、液晶表示パネル1333の表示領域の対角長より大きくする。前記液晶表示パネルを良好の照明するためである。

【0056】また、放物面鏡12の内面には、図3(a)に示すように複数の微小なミラーが組み合わさった形状、あるいは図3(b)に示すようにエンボス状にしてもよい。図3のように構成することにより、ランプ11の輝度分布による発光ムラが見えにくくなり、液晶表示パネル1333を均一に照明できる。特に、ランプ11が熱陰極方式の場合に有効である。そのランプ11は発光面の輝度分布が大きいからである。

【0057】図2に示すように、放物面鏡12は、突起30aによりランプ11のソケット27に直接取り付けられ固定されている。またソケット27は、ベース基板14に突起30bで固定されている。

【0058】ランプ11の先端と拡散シート15とは一定の間隔を離す。ランプ11の熱が拡散シート15に伝導し、拡散シート15を劣化しないようにするためである。具体的には、0.5mmから2mm程度離す。ただし、拡散シート15が板状であり、かつ耐熱性が良好な場合は、図4に示すように拡散板15aの中央部にくぼみを形成し、ランプ11の先端部を挿入してもよい。このように構成することにより、ランプ11はソケット27と拡散板15aのくぼみで軸あわせができ、かつ固定されるため、衝撃等で位置ずれをおこさなくなる。

【0059】ランプ11の光放射領域から放射された光で、放物面鏡12により液晶表示パネル1333を照明できないものはもったいないので、図2に示すように光反射筒32をランプ11にかぶせる。光反射筒32は、ランプ11から放射された光をその内面で反射し、ふたたびランプ11の内面にもどし、有効な光放射領域から出射される。さらにはランプ11の底面に反射膜を形成もしくは配置することも光の有効利用に直結する。これにより、ランプ11の輝度立ち上がり特性、始動特性も向上する。

【0060】ランプ11には3つの端子16がある。その1つはアノード電極25に電圧を印加するアノード端子16cであり、他の2つはフィラメント24に電流を供給するフィラメント端子16a、16bである。各端子16は、ソケット27の内部を通り、端子28と接続されている。端子28は、ベース基板14の配線とハンダ29で接続されている。ベース基板14には、ランプ11の駆動回路の部品17(17a、17b)が実装されている。

【0061】つぎにランプ11について説明する。ランプ11のランプケース21はガラス製であり、通常は0.21~0.5mm厚のガラスチューブを加工して形成される。内部に熱電子を放出するフィラメント24および放出された熱電子に電界を印加するアノード電極25が配置されている。

【0062】フィラメント24にはバリウム、ストロンチウム、カルシウムの炭酸塩(BaCO_3 、 SrCO_3 、 CaCO_3)を塗布し、真空中で加熱されて酸化され活性化された酸化物が形成されている。ランプケース21の内面には希土類からなる蛍光体が塗布されている。特に、三波長タイプの蛍光体が望ましい。液晶表示パネルのカラーフィルタの光透過率とマッチングし、光利用効率が良いとなるからである。また、発光する光の色温度は6000K以上9000K以下が好ましい。色温度は6000K以上であれば画像として満足のいく品位となる。色温度が高くなるほど表示品位は良好となるがランプの表示輝度は低くなる。

【0063】ランプ11の直径は5mm以下がよい。ランプ11の体積が小さくなり輝度立ち上がり特性が早くなり、発光輝度も高くなるからである。しかし、2mm以下になるとアノード電極25をランプ11の内部に配置しにくくなり、また、放電開始電圧も高くなる。

【0064】アノード電極25はリング状であり熱電子に電界を印可させるものである。また、製造時には前記リングに水銀を浸透もしくは塗布し、ランプケース21にアノード電極25を配置後、マイクロ波を照射してランプケース21内に水銀蒸気を生じさせるにも用いる。

【0065】ランプケース21内には、水銀蒸気とともにアルゴンガス、クリプトンガス、ネオンガスなどが封止されている。キセノンガスを用いることもできる。キセノンガスは温度依存性が少なく好ましい。しかし、キセノンガスのみでは始動性が悪くなる。そこで、キセノンガスに少量のネオンガスを混ぜることが好ましい。発光効率が高いのはアルゴンガス98%以上のときである。ただし、温度に対する輝度変化が少し大きい。

【0066】アノード電極25は、図2(c)~(e)に示すように平面状のものである。アノード電極25の形状については、(c)のドーナツ状のもの、(d)の板状のもの、又は(e)の中央に穴(膨らみ又は凹部でもよい。)が形成されたものが例示される。アノード電

極25が平面状とは、立方体でないという意味であり図3(c)～(e)に示すように平面状であれば該当する。

【0067】フィラメント24の2つの端子(16a、16b)には、2.0(V)～6.0(V)の範囲の直流(DC)電圧を印加する。フィラメント24に印加する電圧は2.5～4.5(V)の範囲がよい。この範囲であれば投入電力が同一でもランプ11の発光輝度は高くなる。フィラメント24の表面積が大きくなるからである。その印加電圧によりフィラメント24は加熱され、フィラメント24の表面の酸化物から熱電子が放出される。アノード電極25の端子16cには、9(V)以上の直流(DC)電圧が印加される。なお、アノード電極25に印加する電圧は直流であるが、フィラメント24に印加する電圧は交流でもよい。

【0068】フィラメント24より放出された電子はアノード電極25に印加された電圧により加速され、熱電子が水銀分子と衝突する。この衝突により紫外線が発生し、その紫外線が蛍光体23に照射され、可視光が発生する。

【0069】放電(発光)時のアノード電圧 V_a (以後、放電維持電圧と呼ぶ)は、9.5(V)～11.5(V)である。しかし、放電(発光)を開始させるには15.0(V)以上の電圧(以後、放電開始電圧と呼ぶ)が必要である。なお、放電開始電圧はランプ11の直径が小さくなるほど高くなる。

【0070】ランプケース21内では熱電子と水銀分子との衝突により紫外線が発生する。発生する紫外線は254nmである。しかし、一部185nmの波長の紫外線も発生する。185nmの紫外線はエネルギーが大きく、蛍光体にバリウム・マグネシウム系のものを用いていると、特に青色の蛍光体のダメージが大きく色温度が変化するので、採用することは好ましくない。なお、ランプ11の一端はビーズ状の封止部材20で封止されている。

【0071】なお、ランプケース21の内側にアルミニウム(A1)からなる反射膜(反射面22)を形成してもよい。前記反射膜はケース21内の紫外線を反射して、前記反射された紫外線は前面の蛍光体23に照射される。したがって、有効発光領域の発光輝度は高くなる。以上のように内面に紫外線を反射する膜を形成することにより光利用効率を向上できる。

【0072】図2(b)はランプ11の断面図である。アノード電極25とフィラメント24とは略直交させて配置されている。つまりアノード電極25の平面部とフィラメント24との長手方向と直交させている。

【0073】図2において、12は放物面鏡としたがこれに限定するものではない。たとえば、図5(a)に示すように、放物面鏡と球面鏡とを組み合わせたものを用いてもよい。図5において、ランプ11から放射される

光51aは放物面鏡11の反射面22(図ではb領域)で反射されて略平行光とされ、液晶表示パネル1333を照明する。球面鏡(図ではa領域)がなければランプ11から放射された光線51cは2度と利用されることはない。しかし、球面鏡の焦点に発生ランプ11の発生領域を位置するようにすると、光線51cは反射面22のa領域で反射され反射光51bとなり再びランプ11の蛍光体23に照明され散乱し、その光の一部は51dとなって液晶表示パネル1333を照明する。以上のことから球面鏡によりランプ11の発光輝度を向上でき、光利用効率を向上できる。

【0074】なお、球面鏡の形成部は、図5(b)で示すように斜線に示す箇所に配置することが好ましい。つまり液晶表示パネル1333の有効表示領域(画像表示部)には放物面鏡12により平行光が照射され、それ以外の領域(斜線部)にランプ11から放射された光は球面鏡によりランプ11にもどるのである。

【0075】なお、放物面鏡及び球面鏡等は、それぞれ完全な放物面あるいは球面等を言うのではなく、非球面形状であってもよい。実験により、より良好に光を集光できるように凹面鏡を設計する。

【0076】また、略平行光を液晶表示パネル1333に照射するとしたが、略平行光は観察者が液晶表示パネル1333の表示画像を良好にみるため必要な光をいうのであって、厳密な平行光をいうものではない。たとえば、液晶表示パネル1333の表示領域の周辺部では、主光線は垂直でない場合は光学上多いし、また、十分な指向性を確保するには、かなり平行光の状態が悪くかつ、光の広がる立体角が大きい場合もある。これらをすべて総称して略平行光と便宜上呼んでいる。

【0077】図6は放物面鏡12の光出射面をおりまげ反射ミラー22aを配置したものである。ランプ11から放射された光51aはミラー22aで反射し放物面鏡12のミラー22bで反射して液晶表示パネル1333を照明する。もちろんランプ11の先端から放射された光51bは直接液晶表示パネル1333を照明し、光51cは放物面鏡12の反射面22bで1回反射して液晶表示パネル1333を照明する。

【0078】この時、図7(a)において、拡散シート15からランプ11側をみると、ランプ11の外周部に低輝度部71が発生することがある。これは緩衝部材26が光を反射しないため、前記低輝度部71に入射する光が少ないからである。これを解決するため、図7(b)に示すようにゴムキャップ72をかぶせる方法がある。ゴムキャップ72にはTiなどの拡散剤を添加し、散乱体としている。このゴムキャップ72によりゴムキャップ72の全体が光ることになり、図7(a)に示す低輝度部はなくなる。

【0079】ゴムキャップ72の他、シリコン樹脂、ポリカーボネート、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、すりガ

ラス等も用いることができる。また、好ましくはゴムキャップ72とランプ11とはわずかな空間をあける。この構成は図7(c)である。突起部73により空間を保持する。空間はランプ11を保温する効果がある。空気は熱電導性が悪いからである。この保温の効果により低温時のランプ11の発光輝度は良好になる。

【0080】ゴムキャップ72をかぶせずとも、図8に示すように、ランプ11を豆球状にする方法もある。蛍光体23が塗布された部分が発光面となるため緩衝剤26があっても低輝度部71は発生しなくなる。

【0081】ランプ11はランプケース21内部に封じこめるエネルギーが大きいほど発光輝度は高くなる。理論的(理想的)には、発光輝度はランプの内径の2乗に反比例する。そこで発光輝度を高めるため、図9に示すようにランプの先端部を根本よりも細くする形状が好ましい。なお、利用できない箇所には反射膜91a、91bを形成することが好ましい。

【0082】図9のようにランプ11の底面および好ましくはランプ11の側面に光反射性のある金属薄膜を形成もしくは配置することは効果がある。前記金属薄膜とは、アルミホイル、銅シート、アルミの蒸着膜などが例示される。前記金属薄膜(導電性があり、かつ光反射性を有するものであればよい。たとえば、カーボン薄膜も適用できるであろう。)はフィラメント24のグランド端子などの固定電位に接地される。このように構成することにより、ランプ11の始動性がよくなる。これはランプ11で発生する光を前記導体薄膜で反射することにより、エネルギー密度が高まるためと推定される。

【0083】輝度を向上させる他の方法として図10の構成がある。図10(a)はランプ11に出射面が凹状の集光キャップ101をかぶせたものであり、図10(b)はプリズム状のもの(集光プリズム102)を接着剤103で取り付けただけのものである。このように構成することにより正面に照射できる光量を増大させることができる。もちろん図10(c)に示すようにランプ11に金属等からなる反射筒105をかぶせ、先端(正面)部に拡散板106をかぶせた構成も良好である。反射筒105とランプ11間に透明樹脂104を充填することにより拡散板106の全面積が均一な輝度となる。また、図10(d)に示すようにランプ11に金属ケース(反射キャップ107)をかぶせることも有効である。

【0084】ランプ11は直流電圧で点灯かつ発光が持続される。また、アノード電極25に印加する電圧も20(V)以下と比較的小さい。そのため静電気を帯びたランプ11に電圧を印加してもランプ11が点灯しない場合がある。特にランプ11の表面を手で触れた直後にランプを点灯しようとする、しばらくの間、点灯しないことがある。これは、人間の静電気が蛍体膜23の界面等にチャージされることがあるためである。ただし、通常ビューファインダにおいて直接ランプ11を手

で触れることはないから実用上問題はない。

【0085】帯電防止の対策としては、図11に示すようにランプケース21の外面にITO等の透明導電体膜を塗布する方法がある。ITO膜111は接地される。ITO膜のかわりに、導電ペーストをうまく塗布する方法もある。カーボンを塗布する方法もある。そのほか図11(b)に示すように帯電防止膜112を形成する方法もある。また図12に示すように、ランプ11の外周に導線(エナメル線、カーボン線等)をまきつける方法も有効である。また図13に示すように金網等をランプ11の外周に配置するのも有効である。以上の対策をすることにより、ランプ11には電荷がチャージすることなく確実に点灯できるようになる。

【0086】導線をニクロム線とすることによりランプ11を加熱し、始動特性を改善できる。たとえば、図43に示すように、スイッチ423がオンすることにより前記導線に電流を印加する。電流の印加によりランプ11が加熱されアノード電極25に電圧を印加した直後から良好に定常発光を開始できる。このことは特に周囲温度が低温のとき効果が著しい。静電気対策としても効果を発揮する。

【0087】また、図14に示すように、アノード電極25を高抵抗(1MΩ程度)を介して接地する方法も対策として有効である。アノード電極25の電位が安定し、電荷がチャージすることが極めて少なくなる。

【0088】また、図15に示すように、放物面鏡12が反射面22を兼ねた金属等の導電体からなる場合は、その放物面鏡12を接地する方法も良好な結果が得られる。もちろん、大量の電荷が発生し、ランプ11にチャージした時には点灯しなくなる。これは、ランプ11の周辺の電界の電位が安定するためと、推測される。

【0089】図44はランプ11を横置きにして用いる方法であった。本発明はこれに限定するものではなく、図45に示すように、ランプ11を縦置きにして用いてもよい。図44(a)はランプケース401に出射面が凹状の透明ケースをかぶせたものであり、図45(b)はプリズム状のものを接着剤301で取り付けただけのものである。このように構成することにより正面に照射できる光量を増大させることができる。もちろん図45(c)に示すように、ランプケース401に金属等からなる反射筒302をかぶせ、先端(正面)部に拡散板293をかぶせた構成も良好である。反射筒302とランプケース401間に透明樹脂291を充填することにより拡散板293の全面積が均一な輝度となる。また、図45(d)に示すようにランプケース401に金属ケース294をかぶせることも有効である。

【0090】次に、本実施の形態の発光素子の駆動方法について説明する。本実施の形態の発光素子点灯のためには2つの電圧(電流)が必要である。1つはフィラメント電圧 E_f である。フィラメント電圧は1.5(V)

～6.0 (V) であり、約2 (V) のときフィラメント電流は約40 (mA) 流れる。フィラメント電圧は比較的高い方がよい。特に3.0 (V)～5.0 (V) の範囲が同じ電力量でもよい。他の1つはアノード電極25に印加するアノード電圧 E_a である。アノード電圧 E_a としては、放電(発光)を維持する電圧(放電維持電圧 E_c)と、放電(発光)を開始させる電圧(放電開始電圧 E_b)がある。放電維持電圧 E_c は、アノード電極25とGND間の電圧であり、9 (V) から12 (V) である。ただ、ランプ11の直径が小さく内部のガス圧が高いほど電圧は高くなる傾向がある。放電開始電圧 E_b は15 (V) 以上である。同様にランプ11の直径が小さく内部のガス圧が高いほど電圧 E_s も高くなる傾向がある。また、定格時のアノード電流 I_a は3 (mA)～10 (mA) である。

【0091】ランプ11に使用する電源電圧は低い方が、ランプ11で消費する電力が減少するから好ましい。したがって、前記電源の電圧を有効にアノード電極25に印加し、所定の発光輝度が保たれることが好ましい。そのため、本実施の形態では図16に示すように、以下のようにしてランプ11を点灯させ、かつ発光状態を維持する。

【0092】まず、アノード電極25に電圧を印加する前にフィラメント24に電圧 E_f を印加し、フィラメント24を加熱する。フィラメント24を加熱せずにアノード電極25に電圧を印加するとフィラメント24上の酸化物を減少させる役割が通常より多くなり、ランプ11の寿命を短縮してしまうためである。フィラメント24の電流を流して、少なくとも0.1秒以上経過してからアノード電極25に電圧を印加すべきである。

【0093】次に可変電源162から放電開始電圧 E_b 以上の電圧 E_1 を発生させ、可変抵抗163に放電開始電圧 E_b 以上の電圧 E_1 が印加されたとき、アノード電極25に定格電流 I_a が流れる値に設定される。なお、可変抵抗163とは可変電流素子の意味で用いてもよく、たとえば、FET、トランジスタ等で構成すればよい。また、サーミスタ等でもよい。電圧 E_1 が印加されることによりランプ11は発光を開始する。しかし、このままでは可変抵抗163で生じる電圧降下分が大きく、電力利用率は悪い。そこで、タイマー回路161は、所定期間(たとえば、ランプ11点灯の1秒後)に可変抵抗163の抵抗値を変化させるとともに、可変電源162が出力する電圧を変化させ、アノード放電維持電圧 E_c +0.5 (V) 程度まで降下させる。

【0094】この時、可変抵抗163を流れる電流は所定値 I_a を維持するようにする。最終的には可変抵抗163での電圧降下は0.5 (V) 程度にし、アノード電極25にはアノード維持電圧 E_c が印加されるようにする。前記所定時間はタイマー回路161の入力スイッチSWのON、OFFをマイコン制御することにより設定

される。ランプ11の発光が安定するまでは放電維持電圧 E_c は変化する。したがって、十分な時間をおいてからタイマー回路161を動作させる。

【0095】他の駆動方法として図17に示すように、放電開始電圧 E_b 以上の電圧 E_1 を発生する電源と、放電維持電圧 E_c 以上の電圧 E_2 を発生する電源を2つ用いてランプ11を点灯させる方法がある。以下、図17に示す駆動方法について説明をする。

【0096】電流制限抵抗 R_1 は電源 E_1 が印加されたときにアノード電極25に所定電流 I_a が流れるようにするものであり、電流制限抵抗 R_2 は、電源 E_2 が印加されたときにアノード電極25に所定電流 I_a が流れるようにするものである。まず、フィラメント24に電圧 E_f が印加されフィラメント24に電流が流される。この時アナログスイッチ172aと172bは両方ともオープンにしておくことが好ましい。次に、アナログスイッチ SW_1 がオン(もしくはオフ)し、アノード電極25に電圧 E_1 が印加される。したがって、ランプ11は放電(発光)を開始する。次に、所定時間後にマイコンによりスイッチSWが閉じられ、タイマー回路161の論理出力は反転し、アナログスイッチ SW_2 がオンしたのち、アナログスイッチ SW_1 がオープンする。アナログスイッチ SW_2 がオンすることによりアノード電極25には電圧 E_2 が印加され、放電状態が維持される。

【0097】図16、図17は、アノード電極25に定常状態の電圧を印加してランプ11を点灯させるものであったが、図20はアノード電極25に放電開始電圧以上のパルス状もしくはステップ状の電圧を印加し、ランプ11を点灯させるものである。まず、DCDCコンバータ201bにオン信号2が印加されることによりDCDCコンバータ201bの電圧出力端子からフィラメント電圧 E_f が出力される。具体的には E_f は2から3 (V) 前後である。また、電流は40 (mA) 前後の直流である。フィラメント電流がフィラメント24に流れることによりフィラメント24上の酸化物は熱せられ、熱電子が放出される。

【0098】次に、DCDCコンバータ201aにもオン信号1が印加され、電圧出力端子から放電維持電圧 E_c が出力される。放電維持電圧 E_c は具体的には9 (V)～13 (V) である。VRはボリュームであり、ランプ11の放電(発光状態)でのアノード電極25に流れ込む電流を調整するためのものである。VRの値を大きくすればアノード電極25に流れ込む電流は小さくなり、ランプ11の発光輝度は低下する。VRの値を小さくすればアノード電極25に流れ込む電流は大きくなり、ランプ11の発光輝度は高くなる。VRはランプ11の個体バラツキを調整するためにも用いる。アノード電極25とフィラメント24との配置距離が異なるとランプ11個々に明るさのバラツキが±20%程度生じるからである。

【0099】VRの値としては50Ωから300Ω程度の調整ができることが必要である。C₁は電界コンデンサであり、Q₁はNPNトランジスタ、Q₂はPNPトランジスタである。インバータ171の出力がLの時Q₂がオンし、コンデンサC₁のb端子はGND電位となり、インバータ171の出力がHの時はQ₁がオンし、コンデンサC₁のb端子には電圧E_aが印加される。電界コンデンサC₁の容量はVRの抵抗値との時定数で定める。アノード電極25には少なくとも放電開始電圧以上の電圧を2μ秒以上印加する必要がある。好ましくは10μ秒以上印加する必要がある。

【0100】アノード電極25には放電維持電圧E_aがまず印加される。次にマイコン等によりインバータ201の出力をまずLレベルにし、コンデンサC₁のb端子をGND+0.6(V)の電圧にする。この時コンデンサC₁のa端子はE_a電圧が印加されている。次に、インバータ171の出力をHレベルにする。すると、コンデンサC₁のb端子は急にGND+0.6(V)からE_a-0.6(V)に変化する。したがって、コンデンサC₁のa端子にはE_a+(E_a-0.6)(V)に変化する。前記電圧が放電開始電圧以上が2μ秒以上の期間印加されれば、ランプ11は点灯する。ランプ11が点灯するとコンデンサC₁のa端子に充電されていた電荷はアノード電極25に流れ込み、a端子は(E_a-VR)の値(抵抗値)×アノード電流となる電圧に維持される。

【0101】ランプ11を消灯させるには点灯状態でインバータ171の出力をLレベルに変化させる。すると、コンデンサC₁のb端子はGND+0.6(V)となるから、a端子も同様の变化をし、アノード電極25の電圧が放電維持電圧よりかなり低くなるのでランプ11は消灯する。なお、コンデンサC₁、トランジスタQ₁、Q₂なる構成はアノード電極25に放電開始電圧以上のパルス状の電圧を印加するためのものであって、そのほかの構成であってもよいことは言うまでもない。たとえばFET等でも構成することもできる。また、アノード電極25に印加する電圧は放電開始電圧以上の電圧を印加すればよいのであって、パルス状であってもステップ状であっても、ひずんだ矩形あるいはサイン波であってもよい。また、バッテリー202からDCDCコンバータ201を介して電圧E_a、E_bを作製しているが、バッテリー電圧が放電維持電圧以上であればバッテリー202からの出力電圧を直接アノード電極25に印加してもよい。

【0102】ランプ11の発光輝度を調整するにはVRの抵抗値で調整する方法の他に、図18に示すようにアノード電極25にパルス状の電圧を印加して調整する方法がある。光検出回路183内のフォトダイオード181に光が入射するとオペアンプ182の出力電圧が高くなる。フォトダイオード181は外光が強いとき出力電圧が大きくなる。光検出回路183のC、Rはフォトダイオ

ード181からの出力のノイズを低下させるための積分回路である。CRの限定数は1/10秒以下とする。

【0103】オペアンプの出力電圧が高い時(この時、外光が強い。つまり、屋外等で用いている場合とする)、ランプ11の発光輝度を高くする。逆にオペアンプの出力電圧が低い時(この時、外光が弱い、つまり屋内等で用いている場合とする)、ランプ11の輝度も低くてよい。発振回路184に入力される電圧が高い時、発振状態は(2)の状態(電圧が高い部分が多い)となり、逆に入力される電圧が低い時、発振状態は(1)の状態(電圧が低い部分が多い)となる。

【0104】なお、電圧が高い部分が多いほどアノード電極25には電圧を印加される時間が長くなり、実効値的には高輝度表示が行なわれる。発振回路184の出力は増幅器185に入力され、増幅器185の出力はGND電圧と放電開始電圧以上の電圧Eの矩形波を出力する。放電開始電圧以上の電圧Eの期間が長いほどランプ11は高輝度に点灯する。なお、抵抗R_sは電流制限抵抗である。

【0105】図16において、可変抵抗163の抵抗値が変化する間、図1)においてSW₁、SW₂が切りかわるまでの間、図19においてパルス状の電圧が印加され、ランプが安定して点灯するまでの間は、ランプ11の発光輝度が変化することがある。この間に観察者が表示パネル1333の表示画像をみていると不快感を与える。本実施の形態のビューファインダではこの対策の以下の図19に示すようにして解決をする。

【0106】まず、最初に液晶表示パネル1333の駆動回路について説明をしておこう。191はビデオ信号を所定値まで増幅するビデオアンプ、192は正極性と負極性のビデオ信号を作る位相分割回路、193はフィールドごとに極性が反転した交流ビデオ信号を出力する出力切り換え回路、194はソースドライブ回路195およびゲートドライブ回路196の同期および制御を行うためのドライブ回路制御部である。

【0107】まず、ビデオ信号はビデオアンプ191によりビデオ出力振幅が液晶の電気光学特性に対応するように利得調整が行われる。次に、利得調整されたビデオ信号は位相分割回路192に入り、正極性と負極性の2つのビデオ信号が作られる。この2つのビデオ信号は出力切り換え回路193に入り、フィールドもしくは一水平走査期間ごとに極性を反転したビデオ信号が出力される。このようにフィールドごとに信号の極性を反転させるのは、交流電圧を印加して液晶が劣化することを防止するためである。

【0108】次に、出力切り換え回路193からのビデオ信号はソースドライブ回路195に入力され、ソースドライブ回路195はドライブ回路制御部194からの制御信号により、ビデオ信号のレベルシフト、サンプルホールドなどの信号処理を行い、ゲートドライブ回路1

96と同期をとって液晶表示パネル1333のソース信号線に所定電圧を出力する。

【0109】ゲート信号線にオン電圧が印加されると、前記ゲート信号線に接続されているTFTはオン状態となり、ソース信号線に出力されている映像信号を画素電極に印加する。ゲート信号線にオフ電圧が印加されることによりTFTはオフ状態となり前記画素電圧に印加された信号は1フィールド間保持される。

【0110】図16を例にすれば、第1段階（ランプ点灯前から可変電源162が、放電維持電圧 $E_c + 0.5$ （V）になるまで）では、スイッチSW1はグランド（たとえば、液晶表示パネル1333の対向電極243の電位）に接続されている（b端子位置）。つぎに第2段階（可変電源162が放電維持電圧 $E_c + 0.5$ （V）を出力した後）では、スイッチSW1がa端子に切り換えられビデオ信号がアンプ191に印加され、液晶表示パネル1333に映像が表示される。

【0111】スイッチSW1がb端子の時は液晶表示パネル1333には画像は表示されていない（黒表示となるように制御されている）。黒表示の時にランプ11の発光輝度が増加しても観察者にはその変化がほとんど認識されない。なお、前述の黒表示とは無映像表示状態を意味し、黒表示の他、ラスター表示、グレイ表示等の表示状態をも含む概念である。

【0112】図1のビューファインダでは観察者は拡大レンズ1336を前後させて液晶表示パネル1333の表示画像の虚像が良好に見えるように位置調整をおこなう。そのため拡大レンズ1336は取付ホルダー1335に取り付けられている。つまり取付ホルダー1335を前後させてピント調整を行う。したがって取付ホルダー1335が移動に要する距離が必要であり、その分だけビューファインダの全長は長くなる。

【0113】図21のように構成すれば取付ホルダー1335は必要でなくなる。拡大レンズ1336aはシリコン樹脂等の柔軟性のある透明物で構成されている。前記拡大レンズ1336aはコバ（レンズの側面、レンズの固定部）を虹採絞りのような加圧手段ではさまれている。前記虹採絞りは外ワク211に取り付けられ、絞りつまみ212をうごかすことにより虹採絞りの穴は可変する。

【0114】図22（a）のように虹採絞り213の穴が大きいときは、拡大レンズ1336aの中心厚は薄くなっている。したがって拡大レンズ1336aの焦点 f_1 は長い。一方図22（b）のように虹採絞り1336bのように穴が大きいときは拡大レンズ1336aの中心厚は厚くなっている。したがって、拡大レンズ1336aの焦点 f_2 は短くなる。以上のように絞りつまみ212によりレンズ1336aの焦点を変化させることができ、ピント調整を容易におこなえる。したがって取付ホルダー1335は必要でなくなる。

【0115】拡大レンズ1336aは先にあげたシリコン樹脂の他、天然ゴム、合成ゴム等でも作製することができ、他に液晶レンズを応用することもできる。液晶レンズとは2つの電極間に液晶を挟持させたものであり、前記電極に電圧を印加することにより、液晶の屈折率が変化し、液晶レンズの焦点距離 f を変化できるものである。この場合、虹採絞りは必要はない。

【0116】液晶表示パネル1333はTN液晶表示パネル、STN液晶表示パネルが例示され、その他強誘電液晶表示パネル、反強誘電液晶表示パネル、コレステリック液晶表示パネル等も用いることができる。またPLZTを応用した表示パネルをも用いることができる。つまり、透過型の表示パネルであれば採用できる。その他に高分子分散液晶表示パネルをも用いることができる。前記パネルは光を透過・散乱により光変調を行うモードの液晶であり、偏光板を用いるため光利用効率が高くない。

【0117】液晶表示パネル1333としてTNあるいはSTN液晶表示パネルを用いる場合は、前記液晶表示パネルは一般的でよく知られているため説明を要しないであろう。しかし、液晶表示パネル1333として、PD液晶表示パネルを用いる場合は説明を要すると思われるためここで説明をしておく。

【0118】PD液晶表示パネルの動作について、図24（a）、（b）を用いて簡単に説明する。図24（a）、（b）はPD液晶表示パネルの動作の説明図である。図24（a）、（b）において、ポリマー246中には水滴状の液晶（以後、水滴状液晶245と呼ぶ）が分散されている。画素電極244にはTFT（図示せず）等が接続され、TFTのオン、オフにより画素電極244に電圧が印加されて、画素電極244上の液晶配向方向を変化させて光を変調する。図24（a）に示すように電圧を印加していない状態では、それぞれの水滴状液晶245は不規則な方向に配向している。この状態ではポリマー246と水滴状液晶245との屈折率差が生じ、入射光は散乱する。

【0119】ここで図24（b）に示すように、画素電極244に電圧を印加すると水滴状液晶245の分子の方向がそろい、液晶分子が一定方向に配向したときの屈折率をあらかじめポリマー246の屈折率と合わせておくと、入射光は散乱せずにアレイ基板242より出射する。

【0120】本実施の形態のビューファインダ等の液晶表示パネルに用いる液晶材料としてはネマティック液晶、スメクティック液晶、コレステリック液晶が好ましく、単一もしくは2種類以上の液晶性化合物や液晶性化合物以外の物質も含んだ混合物であってもよい。

【0121】なお、先に述べた液晶材料のうち、異常光屈折率 n_a と常光屈折率 n_o の差の比較的大きいシアノビフェニル系のネマティック液晶、または、経時変化に安

定なフッ素系、クロル系のネマティック液晶が好ましく、中でもクロル系のネマティック液晶が散乱特性も良好かつ、経時変化も生じ難く最も好ましい。

【0122】高分子マトリックス材料としては透明なポリマーが好ましく、ポリマーとしては、製造工程の容易さ、液晶相との分離等の点より光硬化タイプの樹脂を用いる。具体的な例として紫外線硬化性アクリル系樹脂が例示され、特に紫外線照射によって重合硬化するアクリルモノマー、アクリルオリゴマーを含有するものが好ましい。中でもフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂は散乱特性が良好な光変調層（液晶層）248を作製でき、経時変化も生じ難く好ましい。

【0123】また、前記液晶材料は、常光屈折率 n_0 が1.49から1.54のものを用いることがこのましく、中でも、常光屈折率 n_0 が1.50から1.53のものを用いることがこのましく、また、屈折率差 Δn が0.20以上0.28以下のものを用いることが好ましい。 n_0 、 Δn が大きくなると耐熱、耐光性が悪くなる。 n_0 、 Δn が小さければ耐熱、耐光性はよくなるが、散乱特性が低くなり、表示コントラストが十分でなくなる。

【0124】以上のことから、光変調層248の構成材料として、常光屈折率 n_0 が1.50から1.53、かつ、 Δn が0.20以上0.28以下のクロル系のネマティック液晶を用い、樹脂材料としてフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂を採用することが好ましい。

【0125】このような高分子形成モノマーとしては、2-エチルヘキシルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ヘキサジオールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、トリメチロールアポバントリアクリレート、ペンタエリスリトールアクリレート等々である。

【0126】オリゴマーもしくはプレポリマーとしては、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート、ポリウレタンアクリレート等が挙げられる。

【0127】また、重合を速やかに行なう為に重合開始剤を用いても良く、この例として、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン（メルク社製「ダロキア1173」）、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン（メルク社製「ダロキア1116」）、1-ビドロキシシクロヘキシルフェニルエタン（チバガイギー社製「イルガキュア184」）、ベンジルメチルケタール（チバガイギー社製「イルガキュア651」）等が掲げられる。その他に任意成分として連鎖移動剤、光増感剤、染料、架橋剤等を適宜併用することができる。

【0128】なお、樹脂材料が硬化した時の屈折率 n_p と、液晶の常光屈折率 n_0 とは略一致するようにする。

液晶層248に電界が印加された時に液晶分子が一方に配向し、液晶層248の屈折率が n_0 となる。したがって、樹脂の屈折率 n_p と一致し、液晶層248は光透過状態となる。屈折率 n_p と n_0 との差異が大きいと液晶層248に電圧を印加しても完全に液晶層248が透明状態とならず、表示輝度は低下する。屈折率 n_p と n_0 との屈折率差は0.1以内が好ましく、さらには0.05以内が好ましい。

【0129】PD液晶層中の液晶材料の割合はここで規定していないが、一般には60重量%～95重量%程度がよく、好ましくは70重量%～90重量%程度がよい。50重量%以下であると液晶滴の量が少なく、散乱の効果が乏しい。また90重量%以上となると高分子と液晶が上下2層に相分離する傾向が強まり、界面の割合は小さくなり散乱特性は低下する。高分子分散液晶の構造は液晶分率によって変わり、だいたい50重量%以下では液晶滴は独立したドロプレット状として存在し、50重量%以上となると高分子と液晶が互に入り組んだ連続層となる。

【0130】水滴状液晶245の平均粒子径または、ポリマーネットワークの平均孔径は、0.5 μm 以上2.0 μm 以下にすることが好ましい。中でも、0.6 μm 以上1.5 μm 以下が好ましい。PD液晶表示パネルが変調する光が短波長（たとえば、B光）の場合は小さく、長波長（たとえば、R光）の場合は大きくする。水滴状液晶245の平均粒子径もしくはポリマー・ネットワークの平均孔径が大きいと、透過状態にする電圧は低くなるが散乱特性は低下する。小さいと、散乱特性は向上するが、透過状態にする電圧は高くなる。

【0131】赤色光を変調する画素上の平均粒子径または平均孔径は0.8 μm 以上1.5 μm 以下にし、青色光を変調する画素上の平均粒子径または平均孔径は0.5 μm 以上1.0 μm 以下にする。かつ少なくとも赤色光を変調する画素上の粒子径または孔径は青色光を変調する画素よりも大きくすべきである。各画素の散乱特性を良好にするためである。

【0132】本実施の形態にいう高分子分散液晶は、液晶が水滴状に樹脂中に分散された水滴状液晶245（図24参照）、樹脂がスポンジ状（ポリマーネットワーク）となり、その他、スポンジ状の樹脂間に液晶が充填されたもの等に該当する。また、その高分子分散液晶は、液晶と樹脂とが交互に積み重なり層状となっているものも含む（特開平6-208126及び特開平6-202085）。また、その高分子分散液晶は、液晶がカプセル状の収容媒体に封入され、かつカプセル間が樹脂で充填されているものも含む（特公平3-52843号公報）。さらには、その高分子分散液晶は、液晶または樹脂（ポリマー246）中に二色性、多色性色素が含有されたものも含む。

【0133】液晶層248の膜厚は5～20 μm の範囲

が好ましく、さらには8~15 μ mの範囲が好ましい。膜厚が薄いと散乱特性が悪くコントラストがとれず、逆に厚いと高電圧駆動を行わなければならない。ゲート信号線(図示せず)にTFTをオンオフさせる信号を発生するゲートドライブ回路(図示せず)、ソース信号線(図示せず)に映像信号を印加するソースドライブ回路(図示せず)の設計などが困難となる。

【0134】液晶層248の膜厚制御としては、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバー、もしくは、黒色の樹脂ビーズまたは黒色の樹脂ファイバーを用いる。特に、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバーは、非常に光吸収性が高く、かつ、硬質のため液晶層248に散布する個数が少なくすむので好ましい。また、画素電極と対向電極のうち少なくとも一方に絶縁膜を形成することは有効である。

【0135】また、絶縁膜としてはTN液晶表示パネル等に用いられるポリイミド等の配向膜、ポリビニルアルコール(PVA)等の有機物、 SiO_2 等の無機物が例示される。好ましくは、密着性等の観点からポリイミド等の有機物がよい。この絶縁膜としてポリイミドを用いる点は特に有用である。

【0136】PD液晶表示パネルでは、信号線と画素電極間の電磁的結合を防止することも重要である。図23におけるソース信号線249にはたえず交流電流が印加されている。したがって、図23の画素電極244とソース信号線249間には電気力線が発生し、その電気力線に液晶分子が配向して、画素電極244周辺部等から“光ぬけ”が発生する。

【0137】この“光ぬけ”の対策としてはソース信号線249およびゲート信号線上、および前記信号線の近傍を液晶層248の比誘電率よりも低い材料(以下、低誘電体材料と呼ぶ)でシールドする。低誘電体材料とは SiO_2 、 SiN_x などの無機材料、液晶層248のポリマー、レジスト、PVAなどの有機材料が例示される。また、PD液晶表示パネルと偏光板を用いる構成もあることを忘れてはならない。PD液晶表示パネルの光入射側と光出射側のうち少なくとも一方に偏光板を配置することにより表示コントラストを大幅に向上できる。

【0138】図23(a)では、カラーフィルタ230の色に対応して水滴状液晶248の平均粒子径またはポリマーネットワークの平均孔径を変化させている。少なくとも赤色の画素のそれは青色の画素のそれよりも大きくする。これらの平均粒子径を変化させる方法としては、赤(R)、緑(G)、青(B)の画素に対応し、R、G、Bごとに紫外線の透過量が異なるマスクをPD液晶表示パネル製造時パネル面に配置し、前記マスクを介して前記パネルに紫外線を照射し、液晶層248の樹脂を重合させればよい。紫外線の照射強度の弱い箇所は平均粒子径等は大きくなり、強い箇所は小さくなる。

【0139】図23(b)に示すように、R、G、Bの画素ごとに液晶層248の膜厚を変化させる構成も重要である。液晶層248の膜厚は図に示すように透明樹脂231a、231bを形成することにより行える。透明樹脂231としてはゼラチン、ポリイミド、UV樹脂、エポキシ樹脂等が該当する。その透明樹脂231は、図に示すように対向電極243上に形成してもよく、逆に透明樹脂231上に対向電極243を形成してもよい。また、画素電極244上に直接形成してもよい。

【0140】図23(b)に示すように、R色に対応する画素の液晶層248の膜厚はB色に対応する画素の液晶層248の膜厚よりも厚くする。これはR光に対しては平均粒子径等の大きさを大きくする必要があるのである。平均粒子径等は変調する光の波長にほぼ比例すると考えてよい。一方平均粒子径が大きくなれば、同一液晶膜厚に対して光透過状態に要する電圧は低くなる。R光液晶層の膜厚はB光のそれよりも1 μ m以上の差をつけることが好ましい。もしくは、R光液晶層の膜厚はB光のそれよりも1/10以上厚く形成することが好ましい。

【0141】図23(b)ではカラーフィルタ230は図示していない。カラーフィルタがなくても、図122(b)に示すように液晶表示パネル1333にマイクロレンズアレイ1224をはりつけ、ダイクロミックミラーで光源1221からの同色光をR、G、B光に分離して各画素244a、244b、244cに入射させればよい。つまり、3つの画素に対して1個のマイクロレンズを割り当てるのである。

【0142】図2ではランプ11の先端を液晶表示パネル1333の方向にむける構成であった。しかし、この構成ではランプ11の長さ分の確保が必要であるため、ビューファインダの全長が長くなる。図25はこの課題を解決したものである。ランプ11の側面を液晶表示パネル1333の方に向けて配置する。図26は図25のAA'線での断面図である。ランプ11はベース基板14にソケット27を介して取り付けられる。反射面22aは2次元の放物面形状であり、反射面22bは3次元の放物面形状となっている。

【0143】反射面22bはランプ11の先端部からの光を集光し、平行光にして液晶表示パネル1333を照明する。反射面22bの略焦点位置にランプ11の発光部が位置するようにしている。反射面22aはランプ11の側面と略平行となるようにしている。またランプ11の側面を中心としてランプ11の裏面(ランプ11と反射面22aと相対する箇所)には反射膜91が形成される。もし、反射膜91がない場合、光線51aが放射される。

【0144】前記光線51aは反射面22aにあたり反射光51cとなる。しかし、51cはランプ11にあたるだけで、ほとんど液晶表示パネルを照明する光とはな

らない。反射膜91があるとランプ11で発生した光は反射膜91あたり、反射光線51bとなり、ランプの前面を光輝度化し、液晶表示パネル1333を光輝度化する。

【0145】図27は図26のランプ11の配置状態の照明光学系を採用したビューファインダの構成図である。図1と比較して、ビューファインダの全長を短くすることができる。

【0146】以後、図26のようにランプ11を配置する構成をランプ縦配置もしくはランプ縦配置照明系とよび、図2のようにランプ11を配置する構成をランプ横配置もしくはランプ横配置照明系と呼ぶ。

【0147】ランプ縦配置の構成では、ランプ11のフィラメント24の配置方向を考慮する必要がある。以後、この理由および構成について順次説明する。

【0148】図28(b)は、フィラメント24とアノード電極25の配置を示している。アノード電極25は平面状の形状をしているとする。フィラメント24の長手方向とアノード電極25の長手方向とは直交するように配置される。

【0149】今、図28(b)に示すようなフィラメント24とアノード電極25の配置状態で、ランプケース21の円周方向の輝度分布を測定したものを図28(a)に示す。なお、ランプケース21には、反射膜91等は形成されていないものとする。図28(a)で明らかのように45度(DEG.)および315度で輝度が最も高くなる。また、0度および180度で最も輝度は低くなる。

【0150】フィラメント24から放出された熱電子はアノード電極25のアノード電圧により加速される。したがって、フィラメント24とアノード電極25との電位差が大きいほど加速は大きく、発生する紫外線量も多い。図28(b)に示すフィラメント24のA点はGNDであるから、アノード電極25間との電位差が大きい。したがって、図28(a)に示すようにフィラメント24の長手方向(0度-180度)とアノード電極25の長手方向(90度-270度)の中央部の角度で最も発光輝度が高くなる。表示パネル1333等を発光素子で照明する場合、最も高輝度の面を前記表示パネル1333に向けた方が有利である。したがって、フィラメント24のGND側を中心にして±30度の角度範囲を液晶表示パネル1333に向ければよい。

【0151】ランプ縦配置の場合はランプ11の片方の側面から発する光を極力大きくするため、図29(a)に示すように、ランプケース21の内部片面に反射膜91を形成することが好ましい。また図29(b)のようにランプケース21の外部片面に形成してもよい。反射膜91を形成した箇所は酸化を防止するため SiO_2 、 Si_3N_4 等の保護膜291を形成することが好ましい。

【0152】図28(b)におけるA、B方向では紫外

線の発生量は少なく、C、D方向では紫外線の発生量が多い。また、アノード電極25とフィラメント24との距離および電位差によって熱電子の加速割合が決定される。したがって、アノード電極25とフィラメント24との位置のバラツキが大きければ、ランプ11ごとの発光輝度のバラツキも大きくなる。図29のように端子16の先端にフィラメント24、アノード25が配置された構成ではフィラメント24とアノード電極25との位置のバラツキが生じやすい。

【0153】図30は上記課題を解決するための構造である。フィラメント24とアノード電極25とは1つの取り付けガラス301に固定されている。そのため、フィラメント24とアノード電極25とは完全に固定でき、位置関係も精度よくできるから、ランプ11ごとの発光輝度バラツキも少ないから製造歩留まりを高くできる。また、フィラメント24の長手方向をランプケース21の長手方向としている。したがって、A面への紫外線照射量が大きくでき、A面の発光輝度を向上している。

【0154】なお、フィラメント24のA点はGNDであり、アノード電極25との電位差が最も大きくなる。そのため、アノード電極25はフィラメント24のA点に近く配置すべきである。かつ、アノード電極25は反射率を高くする。アノード電極25が反射膜の役割を担うからである。また、A面にフィラメント24の影がでることがあるが、蛍光体23の膜厚等を適切に調整すれば軽減できる。

【0155】図31(a)に示すように、本実施の形態の発光素子はA面(発光領域311)を最も高輝度に発光するようにする。一部の領域を高輝度にすることは、後に説明する実施の形態のビューファインダに適するからである。なお、図30においてフィラメント24の長手方向はランプケース21の長手方向に配置するとしたがこれに限定するものではなく、ランプケース21の直径方向に配置してもよい。この場合の発光領域(A面)311bは図31(b)のようになる。

【0156】本実施の形態のランプ11は図30のA面を正面に向けて用いる。そのためビューファインダ等に組み込んで用いる際には、フィラメント24等方向を考慮する必要がある。そのため、ランプ11の製造時、図31(c)に示すようにランプケース21の外面に黒線等からなるマーカ312を描いておくことが好ましい。またランプケース21の下部部にくぼみ部313(図31(c)参照)をつけておく。

【0157】また、図31(d)に示すように発光領域311に透明突起314(三角柱、三角すい等)を形成することも有効である。前記透明突起314により光の指向性が鋭くなり、高輝度化できるから光利用率を向上できる。

【0158】ランプ11と液晶表示パネル1333間に

は拡散シート15を配置する。配置状態としては図32(a)に示すように、ランプ11の前面の1部に配置された構成でもよい。また(b)のようにオーム(Ω)の文字形状にしてランプ11に全周の半分弱程度巻きつけてもよい。ランプ11の発光部とのさかい目が見えにくくなるから、拡散シート15bは小さくてもよい(放物面鏡12の光出射面全体をカバーしている必要はない)。また、(c)に示すように拡散シート15cは円弧状であってよく、(d)のように平面状であってでもよい。なお、図33(b)は直進光の割合を示し、小さいほど拡散度が高いことを示している。このことは他の図面においても同様である。

【0159】拡散シート15はシート全体が均一な拡散性能にする必要はない。たとえば、図33に示すように一部が拡散部331であってもよい。図33に示すようにランプ11の中心部を拡散度を高くし、周辺部を低くする。拡散シート15は観察者が表示パネル1333をみたとき、ランプ11の発光形状がみえにくくするものである。観察者が拡大レンズ1336をのぞきこむ方向を変化させると、みる方向によってランプ11の発光像が移動する。したがって、拡散シート15の拡散部331はランプ11の発光像の移動領域をカバーできる大きさであればよい。

【0160】図33はランプ縦配置の場合であるが、ランプ横配置の場合は図34のような構成すればよいことは言うまでもない。また、拡散部331はランプ11の全体をカバーする必要はない。たとえば図35のように左の拡散部331aと右の拡散部331bと2つの部分で構成してもよい。ランプ11の発光像の移動をみえにくくすればよいからである。また、一つの拡散部である必要はなく、図36に示すようにドット状の拡散点332を形成してもよい。

【0161】以上は拡散シート15に拡散部331あるいは拡散点332を形成した場合である。他に図37(a)に示すようにランプ11の表面に拡散点332を形成してもよい。また図37(b)に示すようにランプ11に拡散剤の添加されたキャップ72をかぶせてもよい。さらに、キャップ72の表面に反射膜91を形成することにより高輝度を実現できる。反射膜91とはキャップ72の内面もしくは外面に直接A1等の金属反射膜を形成する構成、あるいは金属の反射筒をかぶせる構成等が例示される。図25は反射板22とランプ11とを分離した状態で照明光学系を構成する方式である。

【0162】その他、図38のようにランプ11を透明ホルダー381に挿入する構成がある。透明ホルダー381の形成材料としてアクリル、ポリカーボネート、エポキシ樹脂の他、ガラス等が例示される。透明ホルダー381の裏面には反射面22が蒸着等により形成される。

【0163】また、図26における拡散シート15側の

出射面を凸レンズにする構成も有効である。光集光効率が向上するからである。また前記凸レンズと裏面の反射面22とを合わせてランプ11からの出射光を平行光にすればよいのであるから、反射面22と凸レンズ面の正のパワーは分散され小さくすむ(曲率が小さくすむ)。

【0164】しかし、ランプ11の周囲が透明ホルダー381(図38参照)に完全に接していると、ランプの熱が伝導されやすくなり、ランプ11が適正な温度にならず、発光輝度が低下する場合がある。また、点灯後、輝度が所定値になるまで長時間を要するようになる。その対策を図40に示す。透明ホルダー381bのランプ11の直径よりも大きな穴をあけておく。穴には突起(凸部)401を形成しておく。ランプ11は突起401により保持されるとともに中心位置に固定される。また、ランプ11と透明ホルダー381b間にわずかな空間ができる。空気は熱伝導性が悪いので、この空間の空気で保温効果が得られる。

【0165】さらに、図41(a)の構成の右側に位置する光出射面に、図41(b)の如く、プリズム411を形成もしくは配置することにより光の集光効率は高まり、高輝度化を実現できる。図41(c)に示すように、右端に位置する光出射面に拡散シート15(又は拡散板)を形成もしくは配置すること、または、エンボス加工をほどこすことによりランプ11の像は見えなくなり、良好な画像表示を実現できる。

【0166】ランプ11は熱陰極方式のランプであり、発光輝度と温度との依存性は大きい。特に摂氏0度以下では発光輝度は著しく低下することがある。本実施の形態では図42のような回路構成および駆動方法を用いることにより温度補償を行なっている。

【0167】図42(a)における温度検出回路は、温度により抵抗値が変化するサーミスタもしくはボジスタと所定の温度になったことを検出するコンパレータ回路からなる。サーミスタ421は温度が低下すれば抵抗値も低くなる。したがって R_s と S_1 で作られる電圧 V_k は変化する。具体的には電圧 V_k は周囲温度が低くなるほど高くなる。 E_1 および E_2 は V_k と比較するための基準電圧である。電圧 V_k が E_1 よりも高くなるとコンパレータ422aの出力は正出力となる。この出力が正となる周囲温度を10℃に設定されているとする。さらに温度がさがり、電圧 V_k が基準電圧 E_2 より高くなるとコンパレータ422bの出力も正出力となる。この時の周囲温度を-10℃に設定されているとする。以上のように周囲温度によりコンパレータ422の論理出力は変化し、CPU423はこの論理出力の変化を監視する。

【0168】コンパレータ422aの出力が正出力となるとCPU423はアナログスイッチ424bの SW_2 を閉じる。すると抵抗 R_2 と R_s とが並列となり電圧 V_o が大きくなる。FET426に流れる電流は $I_o = R_o / R_2$

／ V_2 であるから、アノード電極25に流れる電流が多くなる。さらに周囲温度が下がりコンパレータ422bの出力が正出力となるとCPU423はアナログスイッチ424bのSW₃を閉じる。すると抵抗 R_2 と R_3 および R_3 とが並列となり先の電圧 V_2 よりもさらに電圧が大きくなる。したがって $R_{2,3}$ にながれる電流 I_2 は大きくなるからアノード25に流れる電流も多くなり高輝度発光を行える。

【0169】コンパレータ422の数が多いほど、周囲温度によるアノード電極25に流す電流をこまかく制御できる。したがってランプ11の温度特性補償を高精度に行うことができる。当然のことながら、コンパレータ422のかわりに温度を検出するIC（複数のメーカから温度を測定してデジタル出力するICが市販されている）を用いてもよいことはいうまでもない。

【0170】サーミスタ421は図47に示すようにランプ11のケースに密着して配置することが好ましい。特に図47のように発光部からの光の放出をさまたげない箇所にサーミスタ421を取りつけ（図ではランプ底部）、サーミスタ421の周囲を樹脂471でモールドしておくことが好ましい。このような構成をとることにより温度の検出（特にランプ温度）精度が良好となる。

【0171】ランプ11の点灯順序も考慮すべきである。以下、ランプの点灯方法について説明する。まず、ビデオカメラの外観図を図43に示す。なお、ビデオカメラを中心として説明するが、これに限定するものではなく、スチルカメラ、ヘッドマウントディスプレイ等にも適用できるものである。

【0172】ビデオカメラは撮影（撮像）レンズ部432と具備し、撮影レンズ部432とビューファインダ部1321とは背中合わせとなっている。図43(a)は撮影しない状態の斜視図である。撮影（録画）するときは図43(b)に示すようにビューファインダ1321を横にたおす。ビューファインダ部1321とビデオカメラ本体432とは接続部434でつながれ、その接続部434で90度の角度を変化できるように構成されている。図43(b)のようにするのはビューファインダの観察者が液晶表示パネル1333の表示画像を見やすくし、撮影をやりやすくするためである。

【0173】図43(b)のようにビューファインダ1321を横にたおすとスイッチ(SW)433の押さえつけが除かれ、スイッチ(SW)433がONもしくはOFFする。スイッチ(SW)433は具体的には、プッシュスイッチが該当する。そのスイッチ(SW)433は、図42における電圧 V_1 が印可されている抵抗 R と直列に片側が接続され、その別の片側が接地されているSWである。

【0174】そのSW(スイッチ)がON(もしくはOFF)されるとCPU423はそのSW(スイッチ)がONになったことを検出し、CPU423はアナログス

イッチ424cのSW₄をとじる。すると、フィラメント電圧 V_3 がフィラメント24に印加され、ランプ11のフィラメント24は加熱される。そのフィラメント24に電流が流れることによりランプ11は予備加熱状態となる。したがって、この予備加熱により低温時でもランプ11は急速に発光できることから、ランプ11の低温特性は改善できる。

【0175】次に、図43における録画スイッチ435がONされる。そのONしたという情報はCPU423に伝達され、CPU423はアナログスイッチ424aのSW₁をとじることにより電圧 V_2 をアノード電極25に印加する。電圧 V_2 とは放電維持電圧以上の電圧である。このときインバータ171の出力はLレベルにされている。 V_2 は放電開始電圧以下であるのでランプ11は放電しない。その後CPU423はインバータ171の出力をHレベルにする。するとアノード電極25には、コンデンサ C_1 の両端電圧が重畳されることにより、アノード電極25の電圧は放電開始電圧以上となるのでランプ11は発光する。ランプ11が発光すると急速にコンデンサ C_1 の電荷は放電する。なお、以上の動作を行う時にはリファレンス電圧 V_0 は所定値に設定されている。

【0176】コンデンサ C_1 に充電する電荷量は大いほどまた、 C_1 の両端電圧が高いほどランプ11の低温度補償はやりやすい。図44(a)はアノード電極25の印加電圧の変化を示している。図44(a)の点線はコンデンサ C_1 の電荷量が小さく、かつ比較的放電開始電圧 V_{s1} が低い時の印可電圧の変化を示している(C_1 による昇圧電圧が低い)。インバータ171の出力がHレベルになるとアノード電極25の電圧は V_{s1} となり、すぐにコンデンサ C_1 の両端電圧は放電してしまう。その時のランプの発光輝度の変化を図44(b)に示す。ランプ11のアノード電極25に流れる電流は定常値電流であるから、低温時は点線に示すように定常輝度となるので長時間を要する。

【0177】一方コンデンサ C_1 の容量が大きく、かつ比較的 C_1 による昇圧電圧が高い場合における印可電圧の変化を図44(a)の実線に示す。インバータ171の出力がHレベルになるとアノード電極25に印加される電圧は V_{s2} となり、ランプ11は、通常 $10\mu\text{sec}$ 以内で放電を開始する。しかし、 C_1 の電荷量は大いため、図44(a)の実線で示すように長時間アノード電極25に定常値以上の電流を流す。したがって、図44(b)の実線に示すように低温時でも急速にランプ11の発光輝度は高くなる。以上のようにすることによりランプ11の低温特性を補償することができる。

【0178】もちろん、図42(b)に示すように点灯開始時フィラメント24に定常値よりも大きい電流を流すことにより低温度補償をすることもできる。まず、SW₅を閉じることにより、通常のフィラメント電圧 V_3 よ

りも高い電圧 V_4 をフィラメント24に印加する。その後の所定期間経過後、 SW_4 を閉じることによりフィラメント電圧 V_5 をフィラメント24に印加するとともに SW_5 を開く。以上のようにランプ11の点灯開始時、フィラメント24に過電流を流すことによりランプ11を予備加熱することによりランプ11の低温度補償を容易に行える。

【0179】なお、実験によれば周囲温度が -10 度時、実用上十分な低温度補償を行なうには定常アノード電流の約 $1.5 \sim 3.0$ 倍の電流を流してやればよい(25度を基準)。

【0180】図42はCPU423が温度検出回路のデータによりランプ11のアノード電極25に流す電流を補償するものであった。図45のようにオペアンプ425の+端子の電圧 V_6 をサーミスタ421で直接変化させ制御する方法も考えられる。サーミスタ421は周囲温度が低温度になるほど高くなりアノード電極25に流れる電流 I_4 は大きくなる。一例として、図45の回路定数の場合のアノード電流 I_4 の変化を図46に示す。ただし、サーミスタのBは4000である。

【0181】ランプ11は自身を一定の温度に保つことにより所定の輝度で発光する。したがって、ランプ11に他の物がよれていたり他の物(放物面鏡12等)に熱を奪われ発光しにくくなる(特に周囲が低温度時、発光輝度が下る)。これを改善する構成として、図48に示すようにランプ11に放物面鏡12が極力ふれないようにする構成がある。ランプ11は放物面鏡12とA点でわずかに接触もしくは近接している。またベース基板14ともハンダ29の3箇所と点状に接触するようにしている。以上のように構成すれば、ランプ11から放熱がおこりにくくなり温度特性は、非常に良好にすることができる。

【0182】ランプ11の温度補償としてランプ11の発光輝度を検出し、フィードバックをかけて所定の発光輝度にする方法がある。その回路図を図49に示す。図49におけるホットダイオード温特補償回路は、ホットダイオード491と抵抗およびオペアンプ425から構成される。ランプ11からの光はホットダイオードPD₁491aに照射され、照射された光量に比例して電流が励起され、オペアンプ425aによる電流-電圧変換回路で電圧に変換される。他方のホットダイオードPD₂491bは遮光されている。したがって、オペアンプ425bにより電流-電圧変換回路はホットダイオード491bの暗電流を電圧に変換する。以上のホットダイオード491はランプ11の近傍に配置される。

【0183】このように2つのホットダイオードを用いるのはホットダイオード491は温度依存性が大きいので、2つのオペアンプ425aおよび425bの出力を減算回路425cの減算回路でホットダイオード491bの暗電流を打ち消す(影響を低減する)ためである。ランプ

11の光量に対応してオペアンプ425dの+端子印加電圧を変化させれば、ランプ11の光量が少ない(発光輝度が低い)時、アノード電流 I_4 を多くするようにでき、ランプ11の輝度を高くして所定値(所望値)にすることができる。逆にランプ11の発光輝度が高ければアノード電流 I_4 を少なくすることができ、ランプ11の輝度を低くして所定値(所望値)値にすることができる。

【0184】本実施の形態のビューファインダにおいて、観察者は接眼カバー1332(図1参照)に眼を密着させて(又は接眼リング1335に眼を密着させて)、液晶表示パネル1333の表示画像を見ることになる。つまり、観察者の瞳の位置はほぼ固定されている。液晶表示パネル1333の全画面が光を直進させる場合を仮定した時、拡大レンズ1336は、ランプ11から放射されて、放物面鏡12の有効領域に入射する光が拡大レンズ1336を透過した後に、ほぼすべてを観察者の瞳に入射するようにしている。拡大レンズ1336により、観察者は液晶表示パネル1333の小さな表示画像を拡大して見る事ができる。つまり、拡大した虚像を見ることが出来る。

【0185】ビューファインダは観察者の瞳の位置が接眼カバー1332によりほぼ固定されるため、その背後に配置する光源は指向性が狭くてもよい。光源として蛍光管を用いたライトボックスを用いる従来のビューファインダでは、液晶表示パネルの表示領域とほぼ同じ大きさの領域からある方向の微小立体角内に進む光だけが利用され、他の方向に進む光は利用されない。つまり、光利用効率が非常に悪い。

【0186】本実施の形態では、発光体の小さな光源11(もしくは発光領域を制限して用いる)を用い、その発光体から広い立体角に放射される光を放物面鏡12等により平行に近い光に変換する。こうすると、放物面鏡12等からの出射光は指向性が狭くなる。観察者の視点が固定されておれば前述の狭い指向性の光でもビューファインダの用途に十分となる。発光体の大きさが小さければ、当然、消費電力も少ない。

【0187】以上のように、本実施の形態のビューファインダは観察者が視点を固定して表示画像を見ることを利用している。通常の直視液晶表示装置では一定の視野角が必要であるが、ビューファインダは所定方向から表示画像を良好に観察できれば用途として十分である。したがって、ランプ11の発光面積は小さくて済み、低消費電力化を実現できる。

【0188】なお、ランプ11として小型蛍光放電管を例示したが、これに限定するものではない。たとえば、図52に示す平面蛍光ランプ521を用いることができる。通常の平面蛍光ランプでは、図52の点線で囲まれた領域311aが発光する。その点線の領域311aは、液晶表示パネル1333の有効表示領域よりも大き

い、図52に示す平面蛍光ランプ521では、斜線部311のみが発光する。つまりウシオ電機(株)が製造している平面蛍光ランプとは発光面積が異なるのである。発光面積が小さければ消費電力が少なくなることは容易に理解できるであろう。また斜線部311のみの発光でよいのであれば、平面蛍光ランプ521の外形寸法も小さくできるであろう。

【0189】平面蛍光ランプ521における発光面積は液晶表示パネル1333の有効表示領域の面積よりも小さいことが重要である。これは本実施の形態のランプ11に共通の事項である。つまり、液晶表示パネル1333から発光素子11を見た時に、その見える発光領域が液晶表示パネル1333の有効表示領域よりも小さいという意味である。たとえば、図2(a)における放電管では、蛍光体23の塗布面積はかなり広い領域であるが、その領域の全面積と液晶表示パネル1333の有効表示領域の面積とを比較するものではない。有効に用いることのできる発光領域の面積を発光面積とみなすのである。

【0190】したがって、発光面積が大きくとも、放物面鏡12等の集光手段で、ランプ11から放射する光を集光し、液晶表示パネル1333を照明できなければ、実際は発光面積は小さいとみなす。液晶表示パネル1333が透過状態のとき、観察者に到達する光を発光する面積が発光時の発光領域と認定されるのである。

【0191】その他LEDもランプ11として用いることができる。LEDおよびその説明図を図50に示す。図50において、503は樹脂レンズ、502は発光体、501は端子である。発光体502は発光チップで構成される。発光チップは、透明樹脂(樹脂レンズ503)でモールドされている。LEDは、発光チップに印加する電圧または電流の制御により、発光輝度を調整することができる。

【0192】LEDのモールド樹脂(樹脂レンズ503)の表面をレンズとして利用することができる。特に図50(b)に示すように、モールド樹脂の表面を球面とし、発光体502から出る光がアプラナティックの条件を満足するとよい。モールド樹脂のレンズ面の曲率半径を r 、屈折率を n として、レンズ面の頂点505から $S = (1 + 1/n) \cdot r$ だけ離れた位置に発光体502を配置するとよい。

【0193】このとき、レンズ面504による発光体502の像はレンズ面の頂点505から $S' = (1 + n) \cdot r$ だけ離れた位置508にできる。発光体502の大きさは、放物面鏡12等の集光手段の直径に比べて十分小さいので、点とみなす事ができる。

【0194】なお、図50(b)における507はレンズ面504の曲率中心であり、506はレンズ面の法線である。LEDの発光体502を樹脂モールドし、出射面を球面レンズとし、発光体502から出射する光が球

面レンズに対してアプラナティックの条件を満足するようにすると、LEDから球面レンズに入射する光は正弦条件を満足するために、観察者から見た液晶表示装置の輝度均一性が良好になる。

【0195】LEDが単色発光の場合は発光チップ(発光体502)は1チップでよいが、白色光にする場合は赤、青、緑の3チップ502a、502b、502cを1つの樹脂にモールドする。このさい特に、チップの近傍は光散乱特性の高い樹脂503bでモールドし、その外側に少し光散乱性の高い樹脂503aでモールドする。このように構成することにより、赤、青、緑の3色が混合し、良好な白色が得られるからである。なお、色度は3つのチップに流す電流を変化させることにより容易に行える。

【0196】図53は本実施の形態のビューファインダをビデオカメラにとりつけた状態の説明図である。ビューファインダのボデー1321は取り付け金具1323によりビデオ本体431にとりつけられている。1333はPD又はTN液晶表示パネルであり、表示画面の対角長は0.5インチである。533は主として図19に示す液晶表示パネル1333の駆動回路である。11はランプであり、直径は2.4mmであり、白色光を放射する。ランプ11へは発光素子電源回路532から電圧の供給を行う。

【0197】発光素子電源回路532はランプ11へフィラメント電圧2.1Vおよびアノード電圧(放電維持)12Vを供給する。両電圧は直流電圧である。アノード電極25には、点灯起動時に18(V)の10 μ sのパルス状の電圧を印可する。

【0198】一方、撮像手段432内の、CCDセンサ531からは映像信号が出力され、液晶表示パネル駆動回路533のビデオアンプ191に印加され、液晶表示パネル1333に画像が表示される。また、ビデオテープに記録された映像信号は再生回路534により再生され、ビデオアンプ191に印加される。202はビデオカメラ本体431に取り付けられたバッテリーであり、発光素子電源回路532、液晶表示パネル駆動回路533および再生回路534に電力を供給する。

【0199】本実施の形態のビューファインダはビデオカメラだけでなく、図54に示すような電子スチルカメラにも適用することができる。スチルカメラ本体541に付属されたモニターとして用いる。ビューファインダ1333に本実施の形態のビューファインダの構成を適用するのである。電子スチルカメラもバッテリーの容量は限られているから、本実施の形態のビューファインダを適用することにより低消費電力化を図ることができる。

【0200】以上説明した事項は、本実施の形態の他のビューファインダ、ビデオカメラ、ポケットテレビ、ヘッドマウントディスプレイ等にも適時適用される事項で

ある。

【0201】以上の構成は、ランプ11からの光を放物面鏡12等により平行光にして液晶表示パネル1333を照明するものであった。しかし、図55に示すように放物面鏡でなくとも、凸レンズ552を用いることによりランプ11から放射される光を平行光にして液晶表示パネル1333を照明することができる。

【0202】図58(a)、(b)に示すように凸レンズ552の焦点にランプ11の発光領域を配置する構成でもよいし、また、図58(c)に示すように焦点距離fよりも離れた位置にランプ11を配置してもよい。

【0203】さらに、図58(d)に示すように焦点距離fよりも短い距離以内にランプ11を配置してもよい。ただし、図58(d)のように構成する場合は、ランプ11の後面に反射板551を配置する。見かけ上の発光面積を大きくするためである。ビューファインダの全長を短くすることができる。図55のビューファインダは図58(d)の構成を採用した構成である。

【0204】その他、照明レンズ(凸レンズ552)は、図59(a)に示すようにフレネルレンズ552aで構成してもよい。その際、フレネルレンズ552aの入射面は凹面状にする。ランプ11から放射される光がレンズに入射する際反射されるのを防止するためである。このことは、図59(b)のレンズ552b、図59(c)のレンズ552dについても同様である。なお凸レンズは1枚で限定するものではなく図59(b)のように2枚以上で構成してもよいし、図59(c)のように1枚で構成してもよい。当然のことながら両凸レンズでもよい。また、図60に示すように1枚のレンズ603の一方を凸面601にして他面をフレネル面602にしてもよい。もちろん平凸レンズとフレネルレンズとを組み合わせることもよい。

【0205】なお、凸レンズ552、603等の液晶表示パネル1333の照明に用いるレンズはポリカーボネートがよい。アクリルよりも屈折率が高いため、レンズ厚を薄くできる。ポリカーボネートは分散係数が大きい。しかし、照明系に用いるのであるから波長分散により色ずれが生じることはないから実用上十分である。

【0206】図1は照明光学系を放物面鏡12等の反射板とランプ11から構成したものであった。図55は照明光学系を照明レンズ552とランプ11および反射板551から構成したものである。液晶表示パネル1333の光出射側には補助レンズ553を配置する。反射板551はランプ11の後面に配置する。ランプ11は照明レンズ552の焦点fがランプ11の発光面前面に位置するように配置(図58(a)参照)する構成、ランプ後面に配置(図58(b)参照)する構成、ランプ11を焦点距離fよりも長い距離位置に配置する構成(図58(c)参照)、ランプ11を焦点距離内に配置する構成(図58(d)参照)が例示され、いずれでもよい

が、図58(d)がビューファインダの全長が短くなるので最も好ましい。

【0207】ランプ11から後面に反射した光は反射板551で反射され、照明レンズ552に入射する。つまり、反射板551は見かけ上、ランプ11の発光体像が大きくなったとみなすことができるからである。また、図58(a)もしくは図58(b)の場合は、ランプ11の1部発光領域の光を集光する。したがって集光する領域をランプが最も高輝度に発生する領域にしておけば高輝度表示を実現できる。

【0208】図57に示すように照明レンズ552と補助レンズ553により、液晶表示パネル1333に入射する主光線を、液晶表示パネル1333面に対して略垂直としていることは大きな特徴である。TN液晶表示パネルはほぼパネル面に対し、垂直に入射する光は良好に変調でき、良好な黒表示(NWモード時)を実現できるからである。液晶表示パネル1333のパネル面に対して斜めに光が入射すると、電圧を印加して配列された液晶分子の配列方向と入射光の進行方向とが一致せず、検光子からの光もれが多くなり黒表示でなくなる。

【0209】もし、補助レンズ553がなければランプ11から放射した光は51bに示すように拡大レンズ1336に向かってしぼりこんでいく必要がある。拡大レンズ1336の有効径は通常は小さい(観察者がパネル1333の表示画像を見る方向を制限するため、および拡大レンズ1336の直径を小さくしてコンパクト等にするためである)。そのため、照明レンズ552の正のパワーを大きくするとともに、照明レンズ552の直径を液晶表示パネル1333の有効対角長(画面表示領域の対角長)よりも大きくする必要がでる。そのため、どうしても照明レンズ552のレンズ中央厚みが厚くなり、ビューファインダが大きくなる。当然液晶表示パネル1333に入射する光線も斜めになるから表示コントラストは低下する。補助レンズ553は、照明レンズ552の厚みを薄くする効果および液晶表示パネル1333に入射する光線を略垂直にして表示コントラストを向上させる効果をあわせもつ。なお、図140及び141は光学設計の一例である。

【0210】照明レンズ552、液晶表示パネル1333および補助レンズ553は筒状のボデー1321bに取り付けられ(図55参照)、その筒状のボデー1321bとランプ11が取り付けられたボデー1321aおよびアイキャップ(接眼カバー1332)が取り付けられたボデー1321cとは自由に動作(可動)できるように構成されている。

【0211】図56は、可動させてビューファインダの全長を短くした構成図である。ランプ11と照明用レンズ552間を短縮し、補助レンズ553と拡大レンズ1336間をも短縮している。図56がビューファインダを使用しない時の断面図であり、全長が短くなり、携帯

性が良好となる。ビューファインダを使用する時は、図55のように引き延ばし、照明レンズ552がランプ11から発光する光を良好に集光できる位置となるようにする。

【0212】なお、ビューファインダのボデー1321の内面は黒色あるいは暗色にして光を吸収するようにしておく。凸レンズ552、553等で乱反射した光により表示パネル1333の表示コントラストを低下させるのを防止するためである。

【0213】なお、補助レンズ553も照明レンズ552と同様ポリカーボネート樹脂を用いることができる。ポリカーボネートはアクリル等と比較すると屈折率が高く、レンズ厚を薄くできるためビューファインダの軽量化が可能である。

【0214】図56に示すようにランプ11のフィラメント24はランプ前面位置から θ の角度傾けて配置されている。 θ として後にも説明するが30度以上60度以下にする。以下この理由を図61を用いて説明する。フィラメント24のA点には端子16a(図2参照)が接続され、また接地電位(GND)にされる。また、フィラメント24のB点には端子16bが接続され、フィラメント電圧が印加される。なお、図9において、ランプケース21の内面または外面に反射膜91を形成するとしたが、本実施の形態のビューファインダの発光素子11として用いる場合はこれに限定するものではなく、図8のように形成しないものを用いてもよい。

【0215】図61(b)はフィラメント24とアノード電極25の配置を示している。アノード電極25は平面状に形成されており、端子16cの先端部に取り付けられている。フィラメント24の長手方向とアノード電極25の長手方向とは直交するように配置される。

【0216】今、図61(b)に示すようなフィラメント24とアノード電極25の配置状態で、ランプケース21の直径の中心を基準にして円周方向の輝度分布を測定したものを図61(a)に示す。なお、ランプケース21には反射膜91は形成されていないものとする。図61(a)で明らかなように45度(DEG.)および315度で輝度が最も高くなる。また、0度および180度で最も輝度は低くなる。

【0217】フィラメント24から放出された熱電子はアノード電極25のアノード電圧により加速される。したがってフィラメント24とアノード電極25との電位差が大きいほど加速は大きく、発生する紫外線量も多い。フィラメント24のA点はGNDであるから、アノード電極25間との電位差が大きい。したがって、図61(a)に示すようにフィラメント24の長手方向(0度-180度)とアノード電極25の長手方向(90度-270度)の中央部の角度で最も発光輝度が高くなるのである。図55のビューファインダにおいて、図58(a)、(b)の場合は最も高輝度方面を液晶表示パネ

ル1333側にむけた方が有利である。図58(b)の場合は図28(a)のように配置する方が有利となる場合がある。

【0218】いずれにせよ、ランプ11を点光源とみなして液晶表示パネル1333を照明する場合は、図61(a)のように配置することが有利である。したがって、図55の場合、フィラメント24の長手方向に対して30度以上60度以下の角度範囲を液晶表示パネル側に向ければよい。

【0219】なお、時計まわりであれば30度以上60度以内であるが、反時計回りで示せば300度以上330度の範囲が先の30度以上60度であることは言うまでもない。

【0220】0度および180度で最も輝度が低いのはフィラメント24の影となっているためである。したがってこの面をA面(ランプ11の正面)にむけて用いることは好ましくはない。

【0221】さらにA面の発光輝度を向上させるためには、図61(c)に示すようにランプケース21にくぼみを形成するのがよい。発光輝度は、発生した紫外線の近傍に蛍光体があるかによって決定されるからである。紫外線密度が高いほど発光輝度が高くなる。ただし、フィラメント24にあまり近いとフィラメント24の酸化物が蛍光体に飛散して黒化して輝度が落ちる場合がある。いずれにせよ図61(c)のように、くぼみあるいは凹部もしくは平面部を形成すれば、発生した紫外線が有効に蛍光体に照射され、A面(光出射面)の発光輝度が高くなる。

【0222】図61で説明したランプ11のフィラメント24の配置方向を考慮し、最高発光輝度部を対象に向けてビューファインダを構成するという方式は他の表示装置にも適用できる。なお、本実施の形態における発光手段と表示パネルを有する表示装置は、本発明のビューファインダに対応する。したがって、本発明のビューファインダは、ビューファインダの概念にビデオカメラに用いるモニター部、ポケットテレビ、携帯電話の表示部、電子スチルカメラの表示部、直視液晶テレビ、ヘッドマウントディスプレイ等も含む。したがって、この明細書で説明した本実施の形態の構成方法は、他のビデオカメラだけでなく、以下の表示装置にも適用できるのである。

【0223】図62は直視表示装置に図61の方式を適用した時の説明図である。図62に示すようにランプ11内のフィラメント24を図61に示すように所定方向に傾けて配置し、かつA面を導光板621のエッジ部に向けて配置する。ランプ11の後面には反射板551等で被覆し、A面への出力光を大きくする。反射板551(又は反射フィルム)は、住友スリーエム社のシルバーラックス等が例示される。その他A1を蒸着した反射率90%以上のシートは多数商品化されている。もちろん

A1等の反射板でもよい。

【0224】A面をくぼませれば発光輝度が高くなりより好ましい。ランプ11から放射された光は導光板621内を反射しながら伝導し、拡散部(622f)に入射すると散乱されて表示パネル1333に向けて光束が放射される。なお、拡散板15は拡散部621のパターンがみえないようにするためのものである。また、ランプ11から遠くなるほど拡散部622の形成面積は大きくする。導光板621の輝度を均一にするためである。

【0225】ランプ11は熱陰極方式であるためアノード電流 I_a を調整するだけで導光板621の表示輝度を容易に調整できる。また、20(V)以下の直流の低電圧で発光するため冷陰極ランプのように高電圧を必要とせず、電波輻射ノイズも発生しない。

【0226】当然、図63のように金属からなる反射板551を用いてもよい。反射板551は表示パネル1333の表示領域の横幅より大きくする。先に例示した反射シート等を用いて構成すればよい。また表示パネル1333に入射する光を強くするためプリズム板631を配置してもよい。ランプ11の発光パターンがそのまま表示される場合があるので、拡散板15をランプ11と表示パネル1333間に配置する。

【0227】図55に示すビューファインダは反射板551の開口部に対し、照明レンズ552の有効径が小さい構成である。

【0228】図64のように反射板551をランプ11に近づけつつ、面積を大きく構成することは有効である。ランプ11を照明レンズ552に近づけることができ、ビューファインダの全長を短くすることができるからである。図55に比較して反射板551を大きくすることにより、ランプ11の見かけ上の発光面積が大きくなる。

【0229】図64において、ランプ11の前面(a領域)から放射された光線51aは、直接照明レンズ552に入射し、液晶表示パネル1333、補助レンズ553および拡大レンズ1336を通過して観察者のアイポイント641(観察者のひとみ)に入射する。一方ランプ11の側面(b領域)から放射された光は、反射板551で一度反射し、照明レンズ552に入射して光線51bとなり観察者のアイポイント641に入射する。また、ランプ11の後面(c領域)から放射された光は反射板551で反射されランプ11にもどり再び蛍光体23で散乱されてランプ11の輝度向上に寄与する。つまり、図64の構成では、ランプ11の全周面から放射される光を有効に利用できることになり、光利用効率が高い。

【0230】なお、反射板551の開口径 k は液晶表示パネル1333の有効表示領域の横幅(4:3の画面であれば4の方)を d とすれば、 $d/2 < k$ とすることが好ましい。

【0231】図64の構成はランプ11と反射板551(又は反射シート)とを分離して構成したものであった。図65に示すように反射板551とランプ11間に透明樹脂381を充填した構成も有効である。透明樹脂381によりランプ11を保温する効果、衝撃による破損を防止する効果があるからである。さらに図66に示すように透明樹脂(透明ホルダー381)の光出射面を凸レンズ状(又はカマボコ状)にすることは効果がある。光出射面が正のパワーをもつレンズとして機能し、照明レンズ552の厚みを薄くできるからである。

【0232】なお、当然のことながら、透明樹脂はガラス等の透明無機材料等で構成してもよい。また図40に示すようにランプ11と透明樹脂(透明ホルダー381)間にわずかな空間をあげ、ランプ11の保温効果を向上させる構成も有効である。さらに、照明レンズ552と反射板551と一体化して、図67のように構成してもよい。

【0233】図55のように補助レンズ553を用いるビューファインダの構成において、補助レンズ553の平面部にほこりが付着することは課題となる。液晶表示パネル1333の表示面と近く、ほこりが観察者に見えてしまうことがあるからである。そのため、補助レンズ553の平面部は表示パネル1333の光出射面よりも3mm以上好ましくは5mm以上はなす必要がある。その他の構成として、図68に示すように補助レンズ553をパネルホルダー681にはめこみ、表示パネル1333の光出射面と補助レンズ553間を密封してほこりの進入を防止する方法も有効である。この構成によれば、補助レンズ553の平面部にほこりが付着することがなく、また表示パネル1333の表面にほこりが付着することもない。補助レンズ553は、パネルホルダー553の開口部の大きさにあわせて樹脂成形すればよい。さらに密封性をよくするには、パネルホルダー681と補助レンズ553間にゴムなどの緩衝材を介在させればよい。

【0234】補助レンズ553と表示パネル1333間に透明樹脂381を注入して一体とすることも有効である。透明樹脂381は補助レンズ381と屈折率がほぼ等しいものを選定する。アクリル系接着剤、シリコンゲル、エチレングルコール、エポキシ系接着剤等が例示される。この構成によれば、補助レンズ553の界面反射がなくなり光透過率が向上する。また液晶表示パネル1333と補助レンズ553により干渉もなくなり画像表示品位が向上する。

【0235】図56ではビューファインダを不使用時、照明レンズ552とランプ11間を短め、携帯性を良好にすると説明をした。しかし、前記間隔を短縮しても図68に示すように照明レンズ552の厚み d_1 とランプ11の直径 d_2 とを加えた長さ以上に短くすることはできない。

【0236】これを解決するために図69の点線に示すように収納時にランプ11を照明レンズ552の下部に配置する方法がある。ランプ11をA点を中心に90度回転できるようにする。横方向から見た図を図70に示す。液晶表示パネル1333は、それを保持するためパネルホルダー681に装着する必要がある。照明レンズ552の縦方向の長さは液晶表示パネル1333の縦長さ(たとえばパネルが16:9の場合9の方)+ α あればよい。したがって、照明レンズ552の上下部分の空間ができる。特に液晶表示パネル1333のサイズがワイド対応パネルのように横長の場合著頭である。この空間にランプ11を90度回転させることにより収納するのである。

【0237】収納機構としては、まずランプ11をA点を中心に回転させて横にたおす。つぎに、照明レンズ552および液晶表示パネル1333を後方にずらせて図70のようにする。ランプ回転機構等は当業者であれば容易に考えるであろう。照明レンズ552の上下に空間があるという点がキーポイントである。

【0238】ランプ11を光軸からひきぬくという構成も考えられる。この方式を図71から図73に示す。ランプ11はソケット711に取り付けられ、ソケット711にはつまみ712がとりつけられている。観察者は収納時(ビューファインダの使用状態から不使用状態とすると)、つまみ712をつかみ図72に示すように光軸715からランプ11を引き抜く。つぎにランプ11が引き抜かれると、モーター等により照明レンズ552、液晶表示パネル681等が後方にさがり図73の状態となるのである。

【0239】拡大レンズ1336は筒状のボデー714に取り付けられ、ボデー713と分離されるようにすることが望ましい。そして、照明レンズ552が後方に下がると同時に図73に示すようにボデー713に収納されるようにする。このように構成するのは容易である。たとえばコンパクトカメラでスイッチをいれれば撮影レンズが前に突き出す構成のものがある。この機構を採用すればよい。同様の構成で照明レンズ552も後方にメカ的にさげることが実現できるであろう。

【0240】図73によりランプ11を光軸715から引き抜く構成、あるいは図70のようにランプ11を照明レンズ552の下方又は上方に格納する構成により、ビューファインダの全長を大幅に短くすることができ、携帯性が良好となる。また、拡大レンズ1336を保持するボデー714をボデー713に格納することにより大幅に全長を短くすることができる。

【0241】なお、図68では補助レンズ553をパネルホルダー681にはめ込むとしたが、図74に示すように照明レンズ552もパネルホルダー681にはめ込む構成をとることが好ましい。液晶表示パネル1333の裏面にもほりがつくことがなく、良好な画像表示を

実現できるからである。また照明レンズ552aと液晶表示パネル1333間には透明樹脂381b等を充填しておく、界面損失がなくなり光利用率が向上するからである。なお、拡大レンズ1336、補助レンズ553、照明レンズ552a等はフレネルレンズにおきかえられることは言うまでもない。

【0242】ビューファインダの全長を短くする方法として、図75に示すようにランプ11と光軸715bと拡大レンズ1336の光軸715aとを略直交させる構成もある。光軸715を曲げるためにミラー751を配置する。ランプ11からの光は照明レンズ552により集光され、ミラー751でおり曲げられて液晶表示パネル1333を照明する。図71に比較して奥ゆきdを短くすることができる。より理解を容易にするため、その時の斜視図を図76に示す。なお、ランプ11の配置方向は図76の方向でも図77の方向でもよく、また図78に示すように縦でもよい。また、照明レンズ552は図79に示すようにフレネルレンズ552bに置き換えてもよい。

【0243】さらに、図80に示すように液晶表示パネル1333を横に配置する構成もある。全長を短くする構成として有望である。特にビューファインダの上方に空間をとれる構成の時採用することが望ましい。

【0244】つぎに、照明レンズ552をフレネルレンズ等の平面状集光手段とし、フレネルレンズ552と液晶表示パネル1333間に拡散板(シート)15aを配置した本実施の形態のビューファインダについて説明をする。

【0245】本実施の形態は先と同様に、発光領域の小さなランプ11を用い、その発光領域から広い立体角に放射される光をフレネルレンズ552により平行に近い光に変換する。こうすると、レンズからの出射光は指向性が狭くなる。観察者の視点が固定されておれば前述の狭い指向性の光でもビューファインダの用途に十分となる。発光領域の大きさが小さければ、当然、消費電力も少ないことは先に説明したとおりである。

【0246】以上のように、本実施の形態のビューファインダは観察者が視点を固定して表示画像を見ることを利用している。通常の直視液晶表示装置では一定の視野角が必要であるが、ビューファインダは所定方向から表示画像を良好に観察できれば用途として十分である。

【0247】図83に示すビューファインダはランプ11から放射される光を集光するためにフレネルレンズ552を用いている。フレネルレンズ552はアクリル系のプラスチックあるいはBK7などのガラスを用いて作製される。フレネルレンズ552はランプ11からの光を表示パネル1333に入射される際には、略平行光となるようにする状態を有する。フレネルレンズ552の平面には光の反射を防止するため単層の反射防止コーティングがほどこされる。

【0248】図83ではフレネルレンズ552として1枚用いているが、図59(b)と同様に複数のレンズを用いてもよい。また図55等の照明レンズ552等も同様であるがレンズは楕円面等の非球面とすることが好ましい。非球面にすれば、表示パネル1333の周辺部まで良好に照明することができ、表示パネル1333の中央部と周辺部との光量比(周辺光量比)を高くすることができる。

【0249】なお、反射板831に示すようにランプ11の後面の光を反射する。拡大レンズ1336a、1336b部のF値は、それぞれ3.5から4.5程度である。したがって表示パネル1333に入射する光のF値(照明系のF値)はそれ以下にすることが好ましい。もちろん拡大レンズ1336aは図1の示すように1枚で構成してもよい。

【0250】照明光のF値は具体的に4以下である。F値は表示パネル1333とランプ11間の距離、表示パネル1333の有効対角長、フレネルレンズ552のパワーにより決定される設計事項である。ランプ11の発光領域の面積は直径1mm以上10mm以下にする。

【0251】特に、TN液晶表示パネルを光変調手段(液晶表示パネル1333)として用いる場合、一般的には、前記直径はそのパネルの有効対角長の1/10以上1/2以下にする。好ましくは1/8以上1/(2.5)以下にする。特に一例をあげれば、0.5インチの場合直径2mm以上5mm以下にし、有効対角長が0.7インチの場合直径4mm以上10mm以下にする。

【0252】なお、前記直径とは、フレネルレンズ552が集光し、液晶表示パネル1333に照射できる領域面積をいう。したがって、直径が大きくても、フレネルレンズ552が集光できない場合は、実効的には前記直径は小さいと見なされる。

【0253】本実施の形態のビューファインダにPD液晶表示パネルを用いる場合は、ランプ11の前面にピンホール板を配置すべきである。もちろんランプ11の発光面積が微小である時はピンホール板が必要でないことは言うまでもない。

【0254】ピンホール板はランプ11から光が放射される領域を小領域にする機能を有する。穴の面積が大きくなるとPD液晶表示パネルの表示画像は明るくなるが、コントラストは低下する。これはフレネルレンズ552に入射する光量は多くなるが、入射光の指向性が悪くなるためである。たとえば液晶表示パネル1333の表示領域の対角長が28mm(1.1インチ)の場合、光を放射する領域はおおよそ15mm²以下にすべきである。これは直径がほぼ4mmのピンホールの穴の直径に相当する。好ましくは10mm²以下とすべきである。

【0255】しかし、あまり穴の直径を小さくしすぎると、光の指向性が必要以上に狭くなり、ビューファインダを見る際に、視点を少しずらしたただけで極端に表示面

面が暗くなる。したがって、穴の面積は少なくとも2mm²以上の領域を確保すべきである。一例として、直線3mmの穴の時、従来の面光源を用いるビューファインダと同等以上の表示画面の輝度が得られ、その時のコントラストは20以上であった。

【0256】光を放射する領域、つまり穴は直径1mmから5mm以下の範囲と考えられるべきである。表示面積と光を放射する穴の面積比で規定すれば20:1以下にしなければならない。好ましくは40:1以下である。しかし、視角の問題から200:1以上にすることが好ましい。以上のことは本実施の形態の他のビューファインダにも適用される。

【0257】ランプ11のフィラメント24に関する事項は、図61に示すようにA面を表示パネル1333側に向けるように配置する。

【0258】また、ランプ11の後面には反射板831を配置する。ビューファインダでは後方に放射される光はムダであるからである。ランプ11の後面に反射手段(反射板831)を配置することにより前面より放射される光束が増大し、ランプ11を高輝度化することができる。

【0259】なお、図41はフレネルレンズ552を非球面レンズとし、拡散板15がない場合の光学設計の一例である。

【0260】反射板831としてはアルミニウム板、ステンレス板を加工したものが例示される。また、ガラス等の裏面にアルミニウム等の薄膜を蒸着したものであってもよい。また、図90に示すように反射板831はランプ11に密着するように配置し、かつ、ランプ11と反射板831との間には透明接着剤381等を充填してもよい。透明接着剤381は反射板831とランプ11とを一体として固定してボデー1321に実装しやすくする働きのほか、反射板831とランプ11との界面反射による損失を低減し、前面に出射される光量を増大させる機能を有する。

【0261】また、図83(b)および図90に示すようにランプ11の頂点は平面としている。これはランプ11に反射板831を取り付けやすく(もし、頂点が球面であったならば、取り付けにくい)する作用の他、頂点部の光束を反射させて、有効にランプの前面に導くためである。もちろん、反射板831およびランプ11は図89に示すように配置してもよい。

【0262】以上の図83(b)のようにランプ部を構成することによりランプ11の後面、頂点部の光束を有効にランプ側面に導くことができ、前面への発光輝度を増大することができる。実験によれば、反射板831があるときは、ない場合に比較して約30%以上輝度が向上し、また前面の輝度むらも大幅に減少した。

【0263】なお、反射板831の1色を良好に反射できるようにすればランプ11の色温度を調整することが

できる。たとえば反射板831が赤色を強く反射するようにすればランプ11の色温度は低下する。逆に青色を強く反射するようにすれば色温度は高くなる。実現手段としては接着剤381に顔料、色素を添加すればよい。また、反射板831自身が着色されている場合の該当する。たとえば赤色のアルミホイルなどである。

【0264】ランプ11から放射される光はフレネルレンズ552により液晶表示パネル1333の有効表示領域を均一に照明する。ただし、照明する範囲は有効表示領域径よりも多少広い方がよい。なぜならば、拡大レンズ1336から表示パネル1333の表示画像をみたとき、見る角度を多少変化させてもパネルの四すみ暗くなることを防止するためである。

【0265】なお、ランプ11の発光領域は集光レンズ522の焦点近傍となるようにする。この焦点近傍とは図58(a)に示すように、レンズの焦点fがランプ11の発光領域の表面となる場合、図58(b)に示すように、レンズの焦点がランプ11の後端となる場合、図58(c)に示すように、レンズの焦点がデフォーカスされた位置の場合をも含む。実験によれば、図58(b)の状態が集光レンズ522の頂点からランプ11の後端までの距離dが短くなり、かつ、集光レンズ522からみた発光素子(ランプ11)の発光面積が大きくなるので、ビューファインダの視角が広くなり好ましい。ランプ11の直径が5.1mmの場合かつ液晶表示パネル1333が0.5インチの時、dは12mm前後、0.7インチの場合は17mm前後が適正であった。

【0266】液晶表示パネル1333がTN液晶表示パネルの場合、液晶表示パネル1333に入射する光の指向性が狭い方が表示コントラストは向上する。これは、液晶表示パネル1333の液晶層中の液晶分子の配向方向(液晶層に電圧が印加されている時)と入射光の方向とが一致した時に、最も検光子1334b(図23参照)を透過する光が少なくなるためである。

【0267】従来のビューファインダでは面光源を具備し、前記面光源からの光が液晶表示パネル1333に入射する。その面光源からの光は散乱光(指向性のない光)である。したがって、液晶表示パネル1333の液晶分子の配向方向(液晶層に電圧が印加されている時)と入射光の方向とが一致しない。そのため、検光子1334bを透過する光が多くなり表示コントラストが悪くなる。

【0268】一方、本実施の形態のビューファインダ等では、発光素子(ランプ11)から放射される光は集光手段(フレネルレンズ522又は反射板831等)を用いて指向性の狭い光に変換される。したがって、液晶表示パネル1333には指向性の狭い光が入射する。そのため、液晶分子の配向方向(液晶層に電圧が印加されている時)と入射光の方向とが一致し、表示コントラスト

は向上する。このことは、光変調手段としてPD液晶表示パネルを用いても同様である。つまり、PD液晶表示パネルは検光子1334bは用いないが、水滴状液晶245(図24参照)中の液晶分子が一方向配向し、配向した方向と入射光の方向とが一致した時に光透過率が向上することにより表示コントラストが向上するという点において同様だからである。このことは図1等に示す他の実施の形態のビューファインダにおいても同様である。

【0269】図83等において、フレネルレンズ552のピッチは非常に広くしているが、これは図示を容易にするためのものであり、実際は少なくとも1mm以下の非常に短いピッチで形成されているのが通常である。

【0270】フレネルレンズ552の光出射面には、光散乱手段として拡散板15が配置されている。拡散板15としては、筒中プラスチック工業(株)が発売している特殊ガラス繊維とポリカーボネート樹脂を組み合わせ形成したものが例示される(たとえば、ECB1020、ECB1010)。ただし、これは少し拡散度が高すぎるようである。きもと(株)のライトアップシリーズMX100、SX100、SH100等が適正である。拡散板15の全光線透過率(%)が80%以上のものを用いる。全光線透過率が悪いと液晶表示パネル1333に到達する光が少なくなり、表示画面を暗くすることになり、結果的に光源の消費電力が増える。しかし、全光線透過率(%)が高いと液晶表示パネル1333を透過してフレネルレンズ552の溝が見えてしまう。

【0271】本実施の形態のビューファインダ等に用いる拡散板15と従来のビューファインダの拡散板とは同一ではないかという論議がでるかもしれない。しかし、以下に説明するように構成、目的、効果が全く異なる。

【0272】従来のビューファインダは、図138に示すように蛍光管からの光を拡散板15aにより散乱させて面光源を形成する。その面光源とは、理想的にはあらゆる方向に光束が放射されており、どの方向から輝度を測定してもほぼ同一(完全拡散面)となっているものをいう。図138のように蛍光管の発光パターンが見えるのは、拡散板15aを直進する光束が多いためである。これは面光源化が不完全なためであって、拡散板15aはあくまでも理想的には完全拡散面を得るためのものである。したがって、液晶表示パネル1333には散乱光が入射する。

【0273】それに比較して、この実施の形態の欄に記載されている各実施の形態のビューファインダ等は、ランプ11からの光を集光手段(照明レンズ、フレネルレンズ552)により略平行光(指向性の狭い光)に変換し、その変換した光は拡散シート(板)15を通過して液晶表示パネル1333に入射させるものである。拡散シート(板)15は面光源の形成を目的とするものではない。液晶表示パネル1333の画素とフレネルレン

552の溝等が干渉してモアレが発生するために、若干光の指向性を広くする等ために用いる。また、拡大レンズ1336等を介してうっすらと見えるフレネルレンズ552の溝を見えにくくするものである。したがって、液晶表示パネル1333には主として指向性の狭い光が主として入射する。つまり、指向性の狭い光が支配的である。本実施の形態では、拡散板15で多少散乱した光が液晶表示パネル1333に補助的に入射する。

【0274】以上のことから、拡散板15と拡散板15aとは光を“散乱させる”という機能は同一であって、も、“面光源を形成するものであるか否か”において基本的に異なる。また、従来のビューファインダは液晶表示パネル1333に指向性のない光を入射させるに對して、この欄に記載の実施の形態のビューファインダ等は、集光手段（集光レンズ、フレネルレンズ552）により指向性の狭い光に変換し、液晶表示パネル1333に指向性の狭い光を入射させる点に関して基本的に異なる。

【0275】液晶表示パネル1333の画素ピッチPdとフレネルレンズ552の画素ピッチPrにより光が干渉し、モアレが生じる可能性がある。

【0276】拡散板15をフレネルレンズ552と液晶表示パネル1333間に配置することによりモアレが発生しても見えにくくすることができる。発生するモアレのピッチPは

【0277】

【数1】

$$\frac{1}{P} = \frac{n}{Pd} - \frac{1}{Pr} \quad \text{ただし、} n \text{ は整数}$$

【0278】と表せる。最大モアレピッチが最小となるのは

【0279】

【数2】

$$\frac{Pr}{Pd} = \frac{2}{2n+1} \quad \text{ただし、} n \text{ は整数}$$

【0280】のときであり、nが大きいほどモアレの変調度が小さくなる。したがって、(数2)を満たすようにPr/Pdを決めればよい。ただし、フレネルレンズ552は同心円状の溝が形成されており、液晶表示パネル1333の画素はマトリクス状に配置されているから、(数2)における各ピッチPr、Pdの決定の仕方が多少難しい。しかし、よりモアレの発生を軽減できる値は(数2)を考慮し実験等により導きだせるであろう。

【0281】なお、(数2)において、nは整数値である。画素ピッチPdは液晶表示パネル1333の画素サイズ等により決定されるから定数値である。したがって、フレネルレンズ552のピッチPrをフレネルレンズ552の作製時に考慮して最適な値に定める必要がある。nは整数値であるからPrは量子的な値となる。フ

レネルレンズ552の作製時、精度、加工上の問題から上式に合致させて、Prの値を定めることは困難である。したがって、Prの値が多少理想値から離れることになる。実用上は多少離れても問題がない。目安として±20%以内、好ましくは±10%以内にすればよい。

【0282】フレネルレンズ552はアクリルもしくはポリカーボネート樹脂を加工したものである。一例として光洋（株）から発売されているものを採用することができる。フレネルレンズ552は少量の場合は工作機械を用いて作製することもできるが、大量に作製する場合は金型を用いて作製する方が容易であり、かつ低コスト化が図れる。フレネルレンズ552は平面をランプ11側にむけているが、反射率を低下させ、これはフレネルレンズ552に入射する光量を大きくするためである。また、正弦条件も満足させるためである。

【0283】図83はフレネルレンズ552を一枚使用して集光手段を構成しているが、複数のフレネルレンズ552を用いて集光手段を構成してもよいことは言うまでもない。また、フレネルレンズ552と平凸レンズとを組み合わせて構成してもよい。また図60の構成でもよい。図59(a)はフレネルレンズ552aの光入射面を凹面にした構成である。このように凹面に形成することによりレンズに入射する光の角度が相対的に小さくなり反射光は減少する。

【0284】なお、本実施の形態のビューファインダの説明において液晶表示パネル1333に略平行光を入射させるとしたが、これに限定するものではない。たとえば、図57の光線51bの場合は液晶表示パネル1333に入射する主光線は斜めとなっているが、多少の斜めとなっても実用は支障がない。

【0285】フレネルレンズ552の溝が、拡大レンズ1336を介して見えるため拡散板15を液晶表示パネル1333とフレネルレンズ552間に配置する。しかし、特によくみえる（みてしまう）のはフレネルレンズ552の中央部である（図92の921に示す領域）。フレネルレンズ552の外周部はほとんどみえない。そこで、図92(b)に示すようにフレネルレンズ552の中央部に拡散部921を形成する。拡散部921とは具体的には拡散板15を小さくきったもの等が該当する。その他、図34の技術的思想を拡散板15に適用することも有効である。

【0286】なお、拡散板15とは光学的なローパスフィルタであり、先に説明した拡散板の他、回折格子、プリズムシート、マイクロレンズアレイ、セルホックレンズアレイ等も含む概念である。さらに拡散板等のローパスフィルタを使用せず、以下に示すMTFの概念を用いる方法も含む。

【0287】拡散板15は集光手段（フレネルレンズ、集光レンズ522）からの出射光の指向性を悪くさせ、液晶表示パネル1333の表示輝度を低下させる。そこ

で、拡散板15を不要とする構成の一方法としてMTF (Modulation Transmission Function) を考慮すればよい。その説明を図94に示す。通常、拡大レンズ1336は液晶表示パネル1333の光変調層にピントがあうようにされている(光変調層の虚像が良好に見えるようにフォーカス調整がされている。あるいは観察者がフォーカス位置が合うように拡大レンズ1336の位置を調整する)。ここでピントがあう位置(距離)が f とする。拡大レンズ1336とフレネルレンズ552との距離が f であれば、フレネルレンズ552の溝にピントが合う。逆にいえば拡大レンズ1336とフレネルレンズ552までの距離が f と異なるほどフレネルレンズ552の溝はピンボケとなり観察者からは見えなくなる。

【0288】光学分野では結像(ピント)に関する比較としてMTFを用いる。たとえば、少し乱暴な表現であるが、MTFが100%では無限の解像度でピントがまっていることをいう。MTFが小さいほどピンボケであることを意味する。図94に示すように、MTFは光学系の構成・設計により種々のものを作成できる。図94で距離0とは拡大レンズ1336と液晶表示パネル1333の変調層までの距離が f である(ピントがまっている)ことを意味する。そこからずれるほど解像度は劣化する。

【0289】光学設計によればピントがまっている点から少しずれるとMTFが急激に劣化する構成(図94の点線)、かなりはなれてもMTFが劣化しない構成(図94の実線)が実現できる。本実施の形態のビューファインダでは、図94の点線の構成であることが好ましい。

【0290】つまり、MTFが20%以下となる位置にフレネルレンズ552をおく。実線の場合ではMTFが20%以下となる点が $\times 2$ とするとビューファインダの全長が長くなってしまふ。好ましくはMTFは10%以下となる位置にフレネルレンズ552を配置する。

【0291】以上のようにフレネルレンズ552をMTFが低下する位置に配置すれば、フレネルレンズ552の溝のMTF(解像度)が低下し、溝は見えなくなるから、拡散板15が必要でなくなる。また、フレネルレンズ552の溝が見えなくなるといことは、溝位置を通過した光が液晶表示パネルに到達したときに周期性がなくなっているため、モアレも発生しにくくなる。

【0292】一例として本実施の形態のビューファインダに用いたフレネルレンズ552の直径は20mmであり、焦点距離は22mmである。焦点距離 d が短くなるほど発光素子(ランプ11)とフレネルレンズ552間の距離 d を短くできビューファインダのコンパクト化が可能となるが、フレネルレンズ552の光集光効率が低下する。逆にあまり焦点距離 d が長いと光集光効率は良くなるがビューファインダの全長が長くなりすぎる。そ

の場合は、フレネルレンズは2枚用いるべきである。さすれば焦点距離は短くできる。

【0293】フレネルレンズ552の焦点距離 d は液晶表示パネル1333の有効表示領域の対角長 dp に応じて決定する。焦点距離は dp の0.6倍以上2.0倍以下とし、さらに好ましくは dp の0.8倍以上1.5倍以下にする。

【0294】ビューファインダは、使用時は使用しやすい点からも一定の長さ(全長)があった方がよいが、携帯時はできるだけ短いこと(コンパクトなこと)が望ましい。そこで本実施の形態は、液晶表示パネル1333とフレネルレンズ552間の距離 d および、フレネルレンズ552とランプ11間の距離 $d1$ を収縮できるようにしている。そのため、フレネルレンズ552はボデー1321bに取り付けられ、ランプ11等はボデー1321cに取り付けられている。図84は収縮した時の構成図である。図83のA、B間にバネ等(図示せず)が配置されており、図83の伸長状態と、図84の収縮状態とを切り換えることができる。特にフレネルレンズ552が平面状であるから収縮しやすい。

【0295】なお、図83では $d1$ および $d2$ の両方を収縮できるとしたが、図81に示すように一方のみを収縮できるように構成しても携帯時のコンパクト化に寄与できることはいうまでもない。また凹レンズ1336bは色差、色補正用のレンズであり、図1の構成のビューファインダにも適用することが好ましい。また、凹レンズ1336bは凸レンズでもよい。

【0296】ビューファインダは観察者の瞳の位置が接眼カバー1332によりほぼ固定されるため、その背後に配置する光源は指向性が狭くてもよい。光源として蛍光管を用いたライトボックス1331(図137)を用いる従来のビューファインダでは、液晶表示パネル1333の表示領域とほぼ同じ大きさの領域からある方向の微小立体角内に進む光だけが利用され、他の方向に進む光は利用されない。つまり、光利用効率が非常に悪い。

【0297】本実施の形態では、発光体の小さな光源11を用い、その発光体から広い立体角に放射される光をフレネルレンズ552等により平行に近い光に変換する。こうすると、フレネルレンズ552等からの出射光は指向性が狭くなる。観察者の視点が固定されておれば前述の狭い指向性の光でもビューファインダの用途に十分となる。発光体の大きさが小さければ、当然、消費電力も少ない。以上のように、本実施の形態のビューファインダは観察者が視点を固定して表示画像を見ることを利用している。

【0298】図85は図83のビューファインダをビデオカメラ本体431に取りつけた構成である。ビューファインダ使用時は留め具851(突起)により収縮された状態でビデオカメラ本体431に格納される(図85(a)参照)。ビューファインダ使用時は留め具851

による固定がはずされ(図83)に示すA、B部が伸長されてランプ11により液晶表示パネル1333に平行光が適正に照射されるようになる。

【0299】しかし、図83のようにフレネルレンズ552とランプ11間の取縮機構がないとd1の距離を短くできずビューファインダの全長が長くなる。その場合は図81のようにランプ11とフレネルレンズ552間にミラー751を配置して光路を折り曲げればよい。図81の突き出た部分(挿入部811)は撮像レンズ432を有するビデオカメラ本体431に挿入するように設計あるいは構成すれば全く障害とならない(図81(b)参照)。つまり、挿入部811を軸として観察者が見る方向に自由に回転できるようにする(図81(b)点線を参照)。

【0300】TN液晶表示パネル1333は光変調を行うのに偏光板1334が必要である。最適な表示コントラストを得るためには偏光子1334aと検光子1334bとの偏光軸角度を調整する必要がある。その角度は液晶表示パネル1333の液晶層に印加する電圧との関係があり、個々の液晶表示パネルの特性にあわせて調整する必要がある場合が多い。図82に示すようにつまみ821はフレネルレンズ552につながっており、つまり821を上下させることによりフレネルレンズ552が回転するとともに偏光子1334aの偏光軸も回転する。したがって偏光軸を個々の液晶表示パネル1333の特性にあわせて容易に調整できる。

【0301】図81の構成は前記調整を容易にした構成である。フレネルレンズ552に偏光子1334aを貼り付けている。偏光子1334aはレンズ中心を軸として回転できるように構成されている。つまり、フレネルレンズ552を回転させることにより偏光子1334aの偏光軸も回転し、偏光子1334aの偏光軸と検光子1334bの偏光軸との角度を調整できる。角度を調整することにより表示パネル1333の画像が最も良好に見える位置に調整をする。

【0302】ランプ11から放射された光の一部はフレネルレンズ552等で反射されて迷光となる。前記迷光を防止するためにはフレネルレンズ552等に反射防止膜を形成すればよい。しかし、反射防止膜を形成しても迷光の発生は完全に防止することはできない。

【0303】迷光は表示画像のコントラストを低下させる要因となる。この問題を回避するために、図93のようにランプ11とフレネルレンズ552の間に円形絞り931を配置してもよい。円形絞り931は中央部に円形状窓を有し、複数の絞りが同心円状に所定の間隔を設けて配列されている。円形絞り931はランプ11から出た光がフレネルレンズ552の有効領域に直接入射する光だけ通過するようにしている。また、ボデー1321と接眼リング1335の内面は、光の反射を防止するために黒色あるいは暗色としている。ランプ11から放

射される光のうち、不要な光は円形絞り931の遮光部で吸収され、また、吸収されずにわずかに反射する光は他の絞りの遮光部またはボデー1321の内面で吸収されるので、フレネルレンズ552に入射しない。したがって、液晶表示パネル1333への不要光入射による表示画像のコントラスト低下は非常に小さくなる。絞りは1枚でもよいが、枚数が多いほど効果は大きくなる。

【0304】液晶表示パネル1333は通常ブラックマトリックス(図示せず)が形成されている。ブラックマトリックスは、液晶表示パネル1333の信号線上の液晶の動きを見えなくするため、または/および画素をスイッチングする薄膜トランジスタへの光を遮光するために用いる。しかし、液晶表示パネル1333の画素数が少ない場合は前記ブラックマトリックスが目立ち画像品位が低下してしまう。

【0305】そこで、図93に示すように、液晶表示パネル1333と観察者の瞳との間に、光学的ローパスフィルタとして回折格子932を配置すれば、ブラックマトリックスを目立ちにくくすることができる。回折格子932は拡大レンズ1336と液晶表示パネル1333間に配置している。また、液晶表示パネル1333の入射光側に配置してもよい。但し、配置位置により、回折格子932のピッチ、高さ等を変える必要がある事は言うまでもない。回折格子932はブラックマトリックスを見えにくくする効果がある。したがって、ブラックマトリックスが見えず滑らかな表示画像が得られる。

【0306】回折格子932は透過型のものを用い、格子の断面形状はサインカーブ状、円弧状、台形状などが考えられる。回折格子932のパターンは1次元、2次元など多くの変形が考えられる。また、ピッチは、液晶表示パネル1333の画素の大きさが100~300μmで、回折格子932を液晶表示パネル1333の近くに配置する場合には、100~200μmの範囲が適当である。

【0307】また、回折格子932を拡大レンズ1336の近くに配置する場合には、2~0.1mmが適当である。回折格子932の作製方法としては、SiO₂などの無機物質をガラス基板上に蒸着してパターンニングする方法、ガラス基板上にポリマーとドーパントの混合物をスピンコートし、パターンマスクを介して露光した後、減圧加熱によってドーパントを昇華させる方法などがある。回折格子板はクラレ(株)等も製造・販売を行っている。

【0308】また、拡散板15は図99に示すように液晶表示パネル1333にはりつけてもよい。取縮機構としては液晶表示パネル1333を取付ホルダー991に取り付け、ランプ11をボデー1321に取り付けることにより、図99、図100に示すようにビューファインダの全長を取縮、伸縮させることができる。

【0309】フレネルレンズ552の問題として、図1

02に示すようにフレネルレンズ552内でおこる界面反射がある。特に、入射光872がフレネルレンズ552の界面1022に入射すると図の点線で示すように界面1024、1023等で反射してしまう。その対策として図101に示すようにフレネルレンズ552の厚み t を厚くする方法がある。フレネルレンズ552自身を厚くするのは物理的に困難である場合は、透明基板1011をフレネルレンズ552に透明樹脂901ではりつけるとよい。透明基板等の側面(有効表示範囲外、光が直接入射しない領域)に光吸収膜1012を塗布する。光吸収膜1012として黒色塗料等が例示される。

【0310】以上のようにフレネルレンズ552を見かけ上厚くすることにより、図103に示すように光線872は界面1031で一度反射し、側面の黒色塗料1012に入射するのでフレネルレンズ552内でハレーションが生じない。なお、図101において、 t と d の関係は $d/8 < t$ にすればハレーションはほとんど生じず良好な結果が得られた。

【0311】PD液晶表示パネル1041を拡散板15のかわりに用いれば、拡散度を自由に可変することができる。この構成の説明を図104に示す。

【0312】まず、拡散板15のかわりに用いるPD液晶表示パネル1041について説明する。PD液晶表示パネル1041は図24の動作原理で動作することは先に説明をした。ガラス基板1045にはITO電極1046が形成され、前記ITO電極1046間にPD液晶層1047が挟持されている。なお、1044は封止樹脂である。前記ITO電極1046に電圧が印加されていない時は液晶層1047は散乱状態であり、電圧が印加されることによりPD液晶層1047は透明状態となる。前記電圧の強弱によってPD液晶層1047の拡散の程度は変化する。

【0313】信号発生源1042は矩形波を出力し、前記矩形波は信号振幅可変器1043で信号振幅を変化させる。信号振幅の可変は抵抗 R_b で行う。矩形波の大きさが大きいほどPD液晶層1047は透明状態となる。

【0314】ランプ11から放射された光51はフレネルレンズ552で集光される。その光はPD液晶表示パネル1041で光の直進度が変化させられる。したがってPD液晶表示パネル1041は拡散板15と同様にフレネルレンズ552の溝をみえにくくする効果を有する。さらに光透過率を変化することから、表示パネル1333の表示輝度を調整できるという効果も有する。

【0315】PD液晶表示パネル1041の透過率が高いときは、液晶表示パネル1333は高輝度表示を行える。したがって、明るい所で表示画像をみるのに適している。逆にPD液晶表示パネル1041の透過率が低いときは液晶表示パネル1333の表示画像は暗くなる。しかし、視野角は広がるので、広範囲から液晶表示パネル1333を見る場合に適している。以上のように状

況に応じて液晶表示パネル1333の表示状態を調整することができる。

【0316】界面による光反射を防止するためには、図105に示すように拡散板15とフレネルレンズ552等とを光結合剤ではりつければよい。光透過率が高まり、また界面でのハレーションも低減する。拡散板15のかわりとしてPD液晶表示パネル1041を用いる場合も、図106のようにすればよいことは言うまでもない。もちろん図106に示すように拡散板15とPD液晶表示パネル1041の両方を用いてもよい。

【0317】なお、以前にも説明したが、図107に示すように拡散板15のかわりに回折格子932を用いても拡散板としての機能をはたせることは言うまでもない。また、ランプ11からの光の放射面積を変化させるために、図109のように絞り1091をもうける。絞り1091とはカメラのシャッター虹絞、しぼり等に用いられるものが例示される。絞り1091の穴径を小さくするほど指向性は狭くなり液晶表示パネル1333の表示コントラストは向上する。逆に大きくすると指向性は広くなり液晶表示パネル1333の表示コントラストは低下するが表示画像は明るくなる。

【0318】本実施の形態のビューファインダの構成は、拡大レンズ1336が有るものとして説明をしてきたがこれに限定されるものではない。たとえば、図110に示すように拡大レンズ1336がなくてもよい。この場合観察者が見ることができる表示画像は小さくなるが、液晶表示パネル1333サイズが一定以上(1インチ以上が見やすい)の場合は実用上問題がない。

【0319】フレネルレンズ552等は透過型として説明してきたが、図121に示すように反射型のものを構成できることは言うまでもない。アルミ板等を加工することにより反射型フレネルレンズ1211を作製できる。また、ガラス樹脂で成型し、表面にAl等の金属薄膜を蒸着したものでも作製できる。フレネルレンズ1211はランプ11からおよび反射板883で反射された光を集光して略平行光にして液晶表示パネル1333を照明する。

【0320】ランプ11からの光は図111に示すように導光体1111を用いて集光手段(フレネルレンズ、照明レンズ552等)に照射させることができる。このように導光体1111を用いればランプ11の配置位置には制約がなくなる。したがってわずかな空間にランプ11をおけ、スペースの有効利用を行える。

【0321】図112に示すように導光体1111の外表面にAl等の反射膜1121が形成され、前記導光体1111はランプ11にかぶせられている。ランプ11から放射された光は反射膜1121間で反射しながら導光体1111内を伝達され出射端から放射される。

【0322】図112はランプ11に導光体1111をかぶせるとしたが、これに限定するものではなく、図1

13(a)に示すようにランプ11の先端に接着剤1051で取り付けてもよい。また、図113(b)に示すように複数の光ファイバー1131をたばねたものを導光体として用いてもよい。

【0323】図114は特に屋外を用いる際に屋外光(太陽光1141等)を用いて液晶表示パネル1333を照明する方式である。ビューファインダのボデー1321の頂上部には窓が設けられ、フレネルレンズ1143がはめこまれている。フレネルレンズ1143はレンズ厚を薄くするために用いるものであり、許容される際には、プラスチックもしくはガラスレンズの正レンズにおきかえてもよい。太陽光1141はほぼ平行光であるから前記光はフレネルレンズ1143により集光され、ミラー751で反射されて光の進行方向が曲げられ、集光手段552に入射する。

【0324】つまり、フレネルレンズ552は屋外光1141とランプ11からの光の双方を集光する機能をもつ。

【0325】ミラー751で反射される光の状態はランプ11から放射される光と同様の状態となるような位置に配置される。当然のことながら、屋外光1141をボデー1321内にとりこまず、液晶表示パネル1333を照明する場合は、ランプ11を発光させて、前記ランプ11からの光を用いる。

【0326】ランプ11を発光させるかもしくは屋外光1141が弱いときには、補助的にランプ11を発光させて、表示パネル1333に入射する単位面積あたりの光束量(輝度)を一定値にして用いる。ランプ11を点灯させるか、もしくは点灯した発光輝度の明るさは、ボデー1321の頂上部等に配置した光センサ1142で屋外光1141の強弱を判断して決定をする。図115はその判断をする回路構成である。光センサ1142としてはフォトダイオード等が該当する。

【0327】光検出回路1152は光センサ1142とオペアンプA₁等からなる積分回路から構成される。オペアンプA₁からは屋外光1141の強弱に応じて電圧Vが出力される。1151はヒステリシスコンパレータ回路であり、ヒステリシス状態を決定する抵抗R₁、R₂とオペアンプA₂およびリファレンス電圧V_Rを発生させる電圧源から構成される。

【0328】オペアンプA₁の出力電圧Vはリファレンス電圧V_Rと比較される。Vが一定値以上のときオペアンプA₂の出力端子aの電圧は+電圧(もしくは-電圧)となる。前記電圧によりアナログスイッチSW1153の接点は閉じ、電圧E_aがアノード電極25に印可されてランプ11は点灯する。逆にオペアンプA₂の出力が-電圧(もしくは+電圧)の点はアナログスイッチSW1153はオープンとなる。

【0329】ヒステリシスコンパレータ回路1151を用いたのは光センサ1142に入力する光1141に

は強弱が生じる(たとえば、ビデオカメラを使用中に太陽が雲の影にはいった場合等)のに対処するためである。外光の強弱によりそのつどコンパレータA₂の出力が変化するとランプ11が点滅し、液晶表示パネル1333の表示画像が非常にみづらいからである。ヒステリシスコンパレータ回路1151を用いることにより、一度ランプ11が点灯した後は、多少、屋外光1141aが強くなっても消灯しない。したがって、点滅することはない。

【0330】図117は図1等に比較して、表示画面の大きい液晶表示パネル1333を用いたビューファインダの構成図である。ランプ11は横置きにして、ビューファインダの全長を短くしている。理解を容易にするため遮光カバー1171と液晶表示パネル1333等とは離して図示しているが実際に密着して配置される。遮光カバー1171は観察者が見る方向を規定するために用いられる。観察者があまり斜め方向から液晶表示パネル1333を見ようとする、遮光カバー1171により液晶表示パネル1333の表示画面の周辺部が見えなくなる。

【0331】そのため、観察者は液晶表示パネル1333の表示画像を前記画面の正面から見るように心がける。このように接眼カバー1333を配置するのはランプ11から放射される光はフレネルレンズ552(又は集光レンズ)により指向性の狭い光に変換され、観察者は前記指向性の狭い光を見ることになるからである。指向性が狭いため液晶表示パネル1333の正面以外には急に画像が暗く見える。そのため遮光カバー1171を配置して、表示画像が明るく見える方向から見るように観察者を誘導するのである。

【0332】ただし、拡散板15を配置することにより視野角は拡大されている。拡散板15の拡散度が高いほど視野角(見る角度により表示画像が見えなくなるまでの角度)が拡大される。しかし、表示画像は暗くなり、表示コントラストも低下してしまう。そのため、拡散板15の拡散度をできるだけ低くする。そこで、遮光カバー1171を用いて、表示画像を良好に見ることができ角度を強制的に規定させるのである。このように構成することにより光源から放射される光を有効に利用し、消費電力を低減できるのである。

【0333】液晶表示パネル1333の有効表示領域が大きい場合、あるいはフレネルレンズ552の焦点距離が長い場合は全長が長くなる場合があるので、図118に示すように、ミラー751を用いて光路872を屈曲させて構成すればよい。ランプ11から放射される光はミラー751bで角度を屈曲されてフレネルレンズ552に入射する。

【0334】図117では発光素子(ランプ11)として、小型蛍光放電管11を用いるものとして図示した。しかし、その発光素子は図88に示すように小型蛍光管

882等であってもよい。その小型蛍光管882として松下電器産業(株)が製造している品番K-C21T26E85H、K-C30T26E85H等がある。これらの蛍光管は冷陰極方式でランプ消費電力も0.33W、0.4Wと少ない。

【0335】前記蛍光管882から放射される光を有効に前面に出射できるように、蛍光管882の背面にかまぼこ状の反射板883を配置する。また、蛍光管882からの光を良好に集光するため平板状のシリンドカルレンズ881を配置する。発光手段が棒状の発光体であるため同心円状のフレネルレンズ552である必要はなくシリンドカルレンズ881でもよいからである。

【0336】蛍光管882の前面から放射された光は直接シリンドカルレンズ881に入射し、集光されて液晶表示パネル1333に入射する。蛍光管882の後面から放射された光は反射板883で反射された後、シリンドカルレンズ881に入射して、液晶表示パネル1333に入射する。もちろん図117のように遮光カバー1171を配置してもよい。

【0337】図83では液晶表示パネル1333とフレネルレンズ552間の距離d2を使用時に伸張して用いられるように構成している。図87の構成でも同様のことを実施できる。図87のように液晶表示パネル1333bを取り付けたケース861とランプ11を取り付けたケース871とをジャバラ862bで結合し、前記ジャバラ862bを伸張、収縮させることにより表示パネル1333とフレネルレンズ552間を調整できるようにすればよい。

【0338】図87の構成では液晶表示パネル1333が大きいので、ランプ11と集光レンズ552間に一定の距離が必要であるため、体積が大きい。これを解決するためには図86のように構成すればよい。ビューファインダを不使用の場合は、図86(a)のようにジャバラ862aを折りたたんでおく、使用時は図86(b)のようにジャバラ862aおよび862bを引きのばし、集光レンズ552の焦点位置にランプ11の発光部がくるようにする。

【0339】液晶表示パネル1333、拡散板15、集光レンズ552はジャバラ862を介して一体として固定されている。ジャバラ862は外光が進入することも防止および、収縮のため等に用いるものであって、これに限定するものではない。たとえば、図83に示すように伸縮自在の筒状(1321b)のものであってもよい。

【0340】観察者が液晶表示パネル1333の表示画像を見やすい方向に調整するのは容易である。回転軸863に回転可能のようにビスが固定されており、図86(b)の点線、実線のように自由に回転、固定できる。特にビデオカメラのモニタとして用いるとき有効である。ビデオカメラで被写体を良好に撮影(撮像)するた

めにはビューファインダの見る位置を変化させる必要があるからである。

【0341】ランプ11の頂点もしくは側面から放射される光を有効に利用するためには、図119のように構成すればよい。ランプ11の頂点部から放射される光872は図120(b)の光872dのようにミラー883aで反射されて表示パネル1333に向かう。もちろん前面から放射される光872は直進して表示パネル1333に向かう。ランプ11の側面から放射される光は、図120(a)に示すようにミラー883c、883bで反射され表示パネル1333に入射する。

【0342】図120のようにミラー883を用いて表示パネル1333に斜め方向からの光を入射させることにより観察者が表示パネル1333の表示画像を見る時の視角が広がる。つまり、多少眼の位置をずらしても表示画像が急に暗くなることなくなる。

【0343】図123のようにランプ11a、11bというように複数の発光素子を用い、それぞれの発光素子から放射される光を液晶表示パネル1333に斜めに(光線1232a、1232b)入射させても視角をひろげることができる。したがって、本実施の形態のビューファインダにおいて、発光素子(ランプ11)は1個に限定するものではない。複数の発光素子を用いることにより視角がひろがり、表示画像をみやすくなるという効果が発揮されるからである。

【0344】以上の本実施の形態におけるビューファインダは、一枚の液晶表示パネル1333で構成されるものであった。しかし、本発明のビューファインダは、これに限定されず、例えば、図95の構成のものをも含む。

【0345】図95において、952はPBS(偏光ビームスプリッタ)であり、多数の光学メーカが発売している(たとえば、日本メスグリオ様の03PBS025等)。PBS952の光合成面951には誘電体薄膜が積層されP偏光またはS偏光を反射または透過する。

【0346】液晶表示パネル1333aで変調された光はPBS952の光合成面951で反射され(P偏光またはS偏光)拡大レンズ1336に入射する。一方、液晶表示パネル1333bで変調された光はPBS952の光合成面951を通過し(S偏光またはP偏光)拡大レンズ1336に入射する。観察者は2つの液晶表示パネル1336の画像を重ね合わせてみるため、画素数が2倍となる。したがって、高精細表示を実現できる。なお、PBS952のかわりに光の半分を透過させるハーフミラーを用いてもよい。

【0347】ハーフミラーを用いた場合は、ランプ11aから放射された光は液晶表示パネル1333aに入射し、前記液晶表示パネル1333aを出射した光がハーフミラー(図95のPBS952をハーフミラーとおき

かえて考えればよい)に入射する。ハーフミラーは前記光の半分を拡大レンズ1336側に反射する。一方、ランプ11bから放射された光は、液晶表示パネル1333bに入射し、前記液晶表示パネル1333bを出射した光がハーフミラーに入射する。ハーフミラーは同様に前記光の半分を拡大レンズ1336側に反射する。液晶表示パネル1333aの光学像と液晶表示パネル1333bの光学像は半画素だけ位置をずらして2つの光学像を重ね合わせる。

【0348】液晶表示パネルはブラックマトリックスが形成されているため、一方の液晶表示パネル1333aのブラックマトリックスの光学像上に、他方の液晶表示パネル1333bの画素の光学像を重ね合わせる。前述のように重ね合わせることで、表示画像の精細度が向上する。2枚の液晶表示パネルの映像信号のサンプリングタイミングを半画素分ずらせることは言うまでもない。

【0349】同様に液晶表示パネル1333が3つ以上の場合も考えられる。その構成を図116に示す。953はダイクロイックミラーである。ランプ11aは赤色に発光していると、前記ランプからの光は液晶表示パネル1333aに入射する。液晶表示パネル1333aには赤色の映像信号が印加されているものとする。前記液晶表示パネル1333aで変調された赤色光はダイクロイックミラー953aで反射され、拡大レンズ1336に入射する。ランプ11bは緑色に発光していると、液晶表示パネル1333bには緑色の映像信号が印加されているものとする。前記液晶表示パネル1333bで変調された緑色光はダイクロイックミラー953を通過し、拡大レンズ1336に入射する。またランプ11cは青色に発光していると、液晶表示パネル1333cは青色の映像信号が印加されているものとする。前記液晶表示パネル1333cで変調された青色光はダイクロイックミラー953aで反射し、拡大レンズ1336に入射する。観察者(図示せず)は3つの液晶表示パネル1333で変調されたダイクロイックミラー953で合成された画像を見ることになる。したがって画素数は1つの液晶表示パネル1333の3倍の画素数となり高精細の画像表示を実現できるのである。

【0350】図120では2つのランプ11を用いて視角を改善する構成について説明をした。しかし、1つのランプ11で視角を適的な方向に調整する方法がある。この方法について図96で説明をする。視角は観察者が最も見やすい方向に設定すればよい。視角を調整するにはランプ11と液晶表示パネル1333の中心軸961から、レンズ552中心を変化させればよい。つまり中心軸がずれば、液晶表示パネル1333に入射する主光線の角度はかたむく。したがって、フレネルレンズ552の位置をxだけずらす、もしくは、ランプ11の位置を少し中心軸961からずらせばよい。ずらすことに

より観察者が最適に液晶表示パネル1333の表示画像が見える位置に調整することができる。この技術的思想を、本実施の形態におけるビューファインディングに適用することにより最適視方向に観察者が容易に調整できる。

【0351】以上のことはビューファインディングだけではなく、たとえば電話器に取り付けられた表示領域971にも適用できる。その説明図を図97、図98に示す。電話器の表示領域971には相手先の電話番号等が表示され、前記表示はセキュリティ上他の人にはみられたいはない。本実施の形態におけるランプ11、集光レンズ552、表示パネル1333で構成される表示装置は表示画像が見える視角(視野角)が狭い。したがって、電話をかけている本人にしか見え、セキュリティ上効果がある。しかし、視角が狭いため最適方向に主光線の方向をむけなければ、電話を使用する当人も表示領域971の表示画像が見えない。たとえば、図98の場合、主光線の方向がaのとき、観察者Aは表示画像が見えるが、それより背の低い観察者Bにはみえない。そこでランプ11の位置、もしくは集光レンズ552の位置を矢印方向に移動させることにより観察者B(電話の使用者)のみが見えるようにすることができる。

【0352】集光レンズ552の位置調整等はもちろん自動で行うこともできる。使用者が受話器974をとったとき、もしくはプッシュボタン部をおした時には電話本体973に近づいている。その時に電話器本体973にとりつけた赤外線LED975a-975d(図97(b)参照)より赤外線を発生し、使用者にあたって反射する反射光を受光素子976で検出する。以上の作業により使用者の背の高さ等の概略を知ることができる。背の高さがわかれば、あらかじめ背の高さに対して設定してある移動量xだけ集光レンズ552を移動させればよい。

【0353】図83で説明したフレネルレンズ552および拡散シート15を用いるという技術的思想はビューファインディングのみに適用されるものではなく、図122(a)に示すような投射型表示装置にも適用できる。発光手段としてメタルハライドランプ1221aが該当し、凹面鏡1221bおよびUVIRカットフィルタ1221cで照明光学系1221を構成する。フレネルレンズ552は前記照明光学系1221からの光を略平行光にして液晶表示パネル1333に入射させる。拡散シート15、フレネルレンズ552の溝がスクリーン(図示せず)に投影されないようにするためのものである。投射レンズ1222は液晶表示パネル1333の変調画像をスクリーンに拡大投影する。

【0354】図122(a)は液晶表示パネル1333にカラーフィルタ1223を具備させてカラー表示を行うものである。カラーフィルタ1223がなくとも、図122(b)の構成でカラー画像を表示できる。照明光学系1221から放射された白色光はダイクロイックミ

ラー953により青、緑、赤の3つの光に分離される。液晶表示パネル1333にはマイクロレンズ1225がマトリックス状に配置されたマイクロレンズアレイ1224がはりつけられている。1つのマイクロレンズ1225は3つの画素244（青、緑、赤の3つで1つの組）に対応する。前記青色光はマイクロレンズ1224により画素244bに入射し、緑光は画素244b、赤色光は画素244cに入射する。したがって、カラーフィルタ1223がなくともカラー表示を行える。

【0355】本実施の形態の技術的思想は他の装置にも適用できる。たとえば、図123に示すメガネなし立体表示装置（3Dディスプレイシステム）にも応用できる。1231はイメージスプリットであり液晶表示パネル1333の1つ1つの画素に正しく位置合せされている。発光素子（ランプ11a、11b）には、それぞれ反射ミラー833aまたは833bが配置されており、フレネルレンズ552に向かって光を放射する。各発光素子はフレネルレンズ552の略焦点位置に配置される。

【0356】ランプ11aの主光線1232aは、フレネルレンズ552（もしくは液晶表示パネル1333）の法線に対し角度 $+\theta$ 傾いている。一方、ランプ11bの主光線1232bはフレネルレンズ552（もしくは液晶表示パネル1333）の法線に対し角度 $-\theta$ 傾いている。イメージスプリット1231は開口部1241と遮光部1242とが交互に形成されている（図124参照）。遮光部1242はマトリックス状あるいはストライプ状が例示される。

【0357】図124は本実施の形態の3Dディスプレイシステムの説明図である。液晶表示パネル1333にはランプ11からの光が入射する。主として主光線1232aが右眼画像1244の画素を通過し、主光線1232bが左眼画像1243の画素を通過する。イメージスプリット1231の遮光部1242は観察者1245の左眼には右眼画像1244の画素を通過した光が到達しないように、かつ、右眼には左眼画像1243の画素を通過した光が到達しないようにする働きをもつ。また、イメージスプリット1231の開口部1241は観察者1245の左眼に左眼画像1243の画素を通過した光が到達するように、かつ、右眼には右眼画像1244の画素を通過した光が到達するようにする働きをもつ。当然に左眼画像1243の画素には左眼用の映像を右眼画像の画素には右眼用の映像を液晶表示パネル1333に表示させる。これは1画素ごとに右眼用の映像信号と左眼用の映像信号とをアナログスイッチ等で切りかえて、液晶表示パネル1333に入力する1つの映像信号とすれば実現できる。

【0358】図124では小型蛍光放電管を発光素子として用いるとしたが、図52に示すように平面蛍光ランプ521（たとえばウシオ電機（株）品番UF07E

852）を発光素子として用いることもできる（図125参照）。また、図51のLED等も用いることが出来る。図125に示すように、平面蛍光ランプ521には、裏面に昇圧コイル1251が接続されている。発光素子は1つでもよい。また、フレネルレンズ552のかわりにプラスチック等からなる凸レンズ1252等を用いてもよい。集光機能としては同様であるからである。凸レンズは平面、もしくは曲率半径の大きい面を平面蛍光ランプ521側に向ける。これは、正弦条件を満足しやすくして、液晶表示パネル1333の表示画像の輝度均一性を良好にするためである。

【0359】ただし、凸レンズは平凸レンズに限定するものではなく両凸レンズでもよい。また、図123のイメージスプリット1231としてレンチキュラスクリン（レンズ）を用いてもよい。レンチキュラスクリンにはかまぼこ状のレンズが形成されており、前記レンズにより左眼用の透過光と右眼用の透過光とを選択制御できることにはかわりがないからである。たとえば、レンチキュラレンズ（レンチキュラスクリン）を液晶表示パネル1333に付加した構成としては図127の構成が例示される。

【0360】図123はイメージスプリット1231を用いて左眼用の光と右眼用の光とを分離するものであった。同一の機能は図134に示すようにプリズム板1341を用いても実現できる。プリズム板1341は三角状の板である。

【0361】集光手段1252から出射された指向性の狭い光はプリズム板1341に入射し、スネルの法則に従って光の進行方向を変化させられる。一つのプリズム板1341の三角形には2つの隣接した画素電極244が対応している。プリズム板1341を通過する“点線”の光線は右眼用の画像を表示する画素244bを通過する。一方“実線”の光線は左眼用の画像を表示する画素244aを通過する。したがって、プリズム板1341によって右眼用と左眼用の光が形成され、アクティブマトリックス型の液晶表示パネル1333は一画素ごとに交互に右眼用と左眼用を表示することにより観察者は立体（3D）表示を見ることが出来る。

【0362】なお、プリズム板1341の三角形のつぎ目が目立つ場合はプリズム板1341と液晶表示パネル1333間もしくは液晶表示パネル1333の光出射側に散乱手段（拡散板15）を配置すればよい。したがって、ビューファインダに拡散板15を用いるという技術的思想が3Dにも生かされているのである。

【0363】図134等はプリズム板1341を用いて右眼用の光を左眼用の光を形成するものであった。その他図135に示す方法によっても実現できる。

【0364】図135において、ランプ1221aからの光は放物面鏡1221bにより略平行光の光（指向性の狭い光）に変換され出射される。出射された光はUV

IRカットフィルタ1221cにより赤外線と紫外線とがカットされて可視光のみが射出される。前記光はハーフミラー1351により半分の光が点線のように反射され、通過した光はミラー1352により実線のように反射される。なお、ハーフミラー1351とミラー1352はダイクロミックミラーもしくはダイクロミックプリズムであってもよい。

【0365】液晶表示パネル1333にはマイクロレンズアレイ1225が光結合剤で貼り付けられており、2つの画素244a、244bに対して1つのマイクロレンズ1225が対応している。マイクロレンズ1225により点線の光は画素244aを通過し、実線の光は画素244bを通過する。これが左眼用の光と右眼用の光となる。以上のように構成すれば、図124と同様に3D表示を行うことができる。

【0366】以上の3Dディスプレイシステムは、一つの液晶表示パネル1333において一画素ごとに左眼用の画像と右眼用の画像を交互に表示するものであった。しかし、前記構成では片目について考えれば液晶表示パネルの画素数の1/2しか見えないことになる。つまり液晶表示パネルの画素数が1/2の表示画面をみているのと同様となる。

【0367】この課題を解決する3Dディスプレイシステムの構成を図129に示す。イメージスプリッタ1231等に採用していない。2つのランプ11の主光線が液晶表示パネル1333の法線に対して θ の角度傾いている点。集光手段(レンズ1252)がランプ11が放射する光を指向性の狭い光に変換する点は図123と同様である。つまり、主としてランプ11aからの光は左眼用の光となり、発光素子11bからの光は右眼用の光となる。十分、液晶表示パネル1333から射出される光の指向性が狭いからである。液晶表示パネル1333としてはアクティブマトリックス型のTN液晶表示パネルを採用する。

【0368】図131は液晶表示パネル1333に印加する映像信号を製作する回路のブロック図である。再生装置a、再生装置bは、水平走査期間(H期間)で同期をとって映像信号を出力できるものである。同期は同期回路1311により行なう。これらの同期をとる方法、装置は映像分野の当事者であれば容易に構成できるので説明を省略する。再生装置aおよびbから読み出した映像信号は、A/D変換器1313によりアナログ-デジタル変換され、SRAMからなるメモリ1314a、1314bにデータとして保持される。メモリa、bからは切り換え回路1315のスイッチを切り換えることにより選択的に読み出す。読み出された映像データはD/A変換器1316によりデジタル-アナログ変換され、かつ水平同期信号等を付加されビデオ信号となり図19のスイッチSW1のa端子に加えられる。

【0369】メモリaからの読み出しは1フィールド

(1F)の1/2期間(倍速読み出し)で読み出す。残りの1/2期間は0データ(映像データなし=黒表示(無表示))がD/A変換器1316に転送される。同様にメモリbからの読み出しは1フィールド(1F)の1/2期間で読み出し、残りの1/2期間は0データ(映像データなし=黒表示(無表示))がD/A変換器1316に転送される。つまり、第1フィールドの1/2期間は左眼用の映像信号が、残りの1/2期間が無表示に、次の第2フィールドの1/2期間は右眼用の映像信号が、残りの1/2期間が無表示のビデオ信号がD/A変換器1316から出力されるのである。なお、前述で1/2期間としたのは説明の便宜のためおよび回路構成の容易性のためであり、これに限定するものではない。たとえば3/4期間に映像信号が、残りの1/4期間が無表示であってもよい。また、1フィールドに限定するものでもなく、1フレームであってもよい。たとえば、1フレームの1/2期間(=2フィールド)に左眼用の映像信号が、残りの1/2期間が無表示であってもよい。ただし、左眼用の映像信号が表示される間隔が長くなるとフリッカが発生する、あるいは表示画像に連続性がなくなり動画がぎこちなくなるという問題が発生する。静止画の場合は映像信号の表示間隔が長くなってもよいが動画表示の場合は問題となるであろう。この意味からも、左眼用の映像信号の出現間隔は1フレーム(=2フィールド)ことが好ましい。

【0370】図130は液晶表示パネル1333の画像表示状態と2つの発光素子11a、11bの点灯タイミング及び液晶表示パネル1333の画素電極に印加する信号極性を図示したものである。

【0371】まず、液晶表示パネル1333の表示状態について説明する(図の左から2列目)。(1)は無表示状態を示す(なお、無表示状態は、液晶表示パネルの有効表示領域を斜線で示す)。また、映像表示は説明を容易にするため“F”の文字を例とし、左眼用の表示は実線で右眼用の表示は点線で示すものとする。(2)において表示画面の上から順次映像が表示され、(3)は一面全体が表示された状態を示す。次に(4)では画面の上方向から無表示状態となっていく。(5)は完全に無表示(黒表示)となった状態を示す。なお、(2)から(5)は量子的に移りかわるのではなく連続して行なわれる。つまり、液晶表示パネル1333はゲートドライバ回路(図せず)が1水平走査期間(1H)ごとにゲート信号線にTFTのオン電圧を印加し、順次、ゲート信号線にオン電圧を走査することにより行なう。

【0372】(2)から(5)において任意の画素は1フィールド(1F)の期間の1/2時間映像表示されていることになる。また、この時は、左眼用発光素子11aが点灯(オン)し、右眼用発光素子11bが消灯(オフ)する。したがって、液晶表示パネル1333には左眼用の映像表示されており、前記発光素子11aが放射

する光により前記映像表示の光学像が観察者の左眼に到達する。黒表示（無表示）とするのは、アクティブマトリックス型液晶表示パネル（というよりは、液晶表示パネル）はメモリ性があるからである。メモリ性とは画素電極244に書き込まれた信号は、次に前記画素電極244に信号が印加されるまで保持される性質をいう。もし、黒表示を行わなければ、左眼用の表示と右眼用の表示が液晶表示パネル1333に同時に表示される状態がおこるからである。同時に表示されれば左眼用ランプ11aと右眼用ランプ11bを交互にオンオフさせても、左眼用の映像が右眼に、右眼用の映像が左眼に到達し、3D表示とはならない。図130に示すように、左眼用の映像を表示した後、いったんすべての画素電極244に保持された電圧をリセット（消去）し、新たに右眼用の映像を表示すれば、左眼用の映像と右眼用の映像をそれぞれ選択的に左眼、右眼に到達させることができる。

【0373】(6)から(9)は右眼用の映像を表示していることを示している。その際左眼用ランプ11aは消灯（オフ）し、右眼用ランプ11bが点灯（オン）させる。液晶表示パネル1333には画面の上端から右眼用の映像を表示させていき、(7)のように完全に右眼用の映像を表示させた後、(8)の如く上部より黒表示にしていく。上記(2)から(5)の状態（左眼用の映像表示状態）と、(6)から(8)の状態（右眼用の映像表示状態）を1フレームごとに繰り返す。

【0374】なお、左眼用ランプ11aは(2)の表示状態で点灯させるとしたがこれに限定するものではなく、(1)の表示状態のように点灯させてもよい。同様に右眼用ランプ11bは(5)の表示状態で点灯させてもよい。

【0375】図130の左端側は画素電極244に印加する信号の極性を示している。対向電極243の電位に対して正極性を“+”で、負極性を“-”で示している。画素電極244の行（横方向）には同一極性の信号を印加する。また、一行ごとに極性を反転させる。つまり、図130(a)において画素電極74aと74bとは同一極性が、画素電極244aと244cとは反対極性の信号が印加される。

【0376】次のフィールド（図130(b)）では各画素電極の信号極性は、前のフィールド（図130(a)）と逆となるようにする。つまり、図130(a)の画素電極244cは“-”極性が印加されているが、図130(b)では“+”極性が印加される。このように1フィールドごとに画素電極244に印加する信号極性を反転させることにより、フリッカの発生を防止でき、良好な画像表示を実現できる。

【0377】図130は集光手段（レンズ1252）を用いて、ランプ11aが放射する光を左眼に、ランプ11bが放射する光を右眼に入射させるものであった。前

記集光手段のかわりに図127に示すようにレンチキュラレンズ1271を用いても、同様の3D表示を実現できる。なお、液晶表示パネル1333の映像表示状態および発光素子（ランプ11a、11b）の発光状態等に図130に示したのと同様である。ただし、ランプ11aと11bはいれかえて考える必要があるが基本的な問題は無い。

【0378】図128にレンチキュラレンズ1271部を通過する光路等の説明図である。レンチキュラレンズ1271aは光結合剤901aを介してアレイ基板242とオプティカルカップリング（OC）されており、また、レンチキュラレンズ1271bは光結合剤901bを介して対向基板241とOCされている。これは界面反射等を防止する等のためである。

【0379】ランプ11aから放射された光（実線）はレンチキュラレンズ1271aに入射し、液晶表示パネル1333の画素電極244を通過してかつ、レンチキュラレンズ1271bで屈折されて右眼に入射する。一方、ランプ11bから放射された光（点線）はレンチキュラレンズ1271aに入射し、同様に液晶表示パネル1333の画素電極244を通過し、かつレンチキュラレンズ1271bで屈折されて左眼に入射する。

【0380】以上のことから、ランプ11aと11bから放射される光は右眼および左眼に選択的に到達させることができることが理解できる。つまりレンチキュラレンズ1271は図129の集光手段（レンズ1252）と同様の機能を有する。したがって、図130の表示方法を実施すれば3D表示を行えるのである。

【0381】ランプを2つ具備するという技術的思想は図139の構成でも実現できる。遮光板1393、遮光パターン1392には、1つのマイクロレンズ1225に対し、2つの微小穴（1391a、1391b）を形成されている。穴1391aから放射する光をマイクロレンズ1225により右眼用の光とし、穴1391bから放射する光を同様にマイクロレンズ1225により左眼用の光とする。以上のようにすれば1枚のマイクロレンズアレイ1224で指向性の良好な左眼用の光と右眼用の光を作製できる。またマイクロレンズアレイでなくとも図126のセルホック（円筒）レンズアレイでも実現できる。

【0382】本実施の形態の3Dディスプレイでは点光源とみなせるランプ11を用いているため、液晶表示パネル1333を射出する光の指向性が狭い。したがって、左眼用と右眼用の光を良好に分離することができる。また、2つのランプ11から放射される主光線の角度を $+\theta$ および $-\theta$ とすることにより、観察者が液晶表示パネル1333の画面中央部で良好に表示画像を見ることができる。また、主光線の角度を変化させることは容易である。また、ランプ11の位置を変化させることも容易である。たとえば、図33の点線位置に発光素子

(ランプ11)を移動させれば、表示パネル223の表示画像を斜め方向からみたときに3D表示になるようにすることができる。

【0383】ランプを2つ具備する3Dディスプレイシステムでは、観察者が最適に3D画像を見えるように調整することが容易である。図132に示すようにランプ11から放射される角度 θ を調整すればよい。たとえば、図132(a)で示すように表示パネル1333の表示画面から観察者の眼1401が比較的離れている時(比較的遠くから表示画面を見ている時)は角度 θ_1 を小さくする。一方、図132(b)のように観察者の眼1401が比較的、表示画面に近いときは角度 θ_2 を大きくすればよい。

【0384】より具体的に図133のように構成をする。アーム1412a、1412bには反射ミラー833を有するランプ11がビス1411a、1411bが取り付けられており、前記アーム1412の一端はビス1411cで調整板1414に取り付けられている。また、ビス1411a、1411bによりスライド板1413の穴にアーム1412が取り付けられている。

【0385】調整板1414を右方向に引っぱることでより2つのランプ11間がひらく。また、押し込むことによりランプ11間の距離はせままる。以上のように調整板1414を観察者が調整することにより、最適に3D表示が見られるようにすることが容易にできる。

【0386】

【発明の効果】本発明のビューファインダは、発光素子の小さな発光体から広い立体角に放射される光をフレネルレンズ又は放物面鏡等で平行に近く指向性の狭い光に変換し、液晶表示パネル1333で変調して画像を表示するので、消費電力が少なく、輝度むらも少ない。しかも、ランプ11の駆動回路も従来のビューファインダのようにバックライトを用いるものに比較して単純な構成となるため、コンパクトで軽量のビューファインダを提供できる。液晶表示パネルとしてPD液晶表示パネルを用いれば、TN液晶表示パネルに比較して消費電力をさらに低減できる。

【0387】また、フレネルレンズ522等と液晶表示パネル1333間に拡散板15を配置することにより、液晶表示パネル1333の画素244とフレネルレンズ522の溝とが干渉してモアレを生ずることを、また、フレネルレンズの溝が視覚的に認識されることを抑制できるから良好な画像表示を実現できる。その上、拡散板15をPD液晶表示パネルとすることにより任意の視野角および表示画像のブライトネス(輝度、明るさなど)調整を行なうことができる。また、ランプ11として点光源とみなせるものを使用できるから、良好な3D表示をも実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態のビューファインダの断面図であ

る。

【図2】本実施の形態のビューファインダの光源部の断面図である。

【図3】本実施の形態のビューファインダの光源部の断面図である。

【図4】本実施の形態のビューファインダの光源部の断面図である。

【図5】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図6】本実施の形態のビューファインダの光源部の断面図である。

【図7】本実施の形態のビューファインダの光源部の説明図である。

【図8】本実施の形態のビューファインダの光源部の断面図である。

【図9】本実施の形態のビューファインダのランプの説明図である。

【図10】本実施の形態のビューファインダのランプの説明図である。

【図11】本実施の形態のビューファインダのランプの説明図である。

【図12】本実施の形態のビューファインダのランプの説明図である。

【図13】本実施の形態のビューファインダのランプの説明図である。

【図14】本実施の形態のビューファインダのランプの説明図である。

【図15】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図16】本実施の形態のランプの駆動方法の説明図である。

【図17】本実施の形態のランプの駆動方法の説明図である。

【図18】本実施の形態のランプの駆動方法の説明図である。

【図19】本実施の形態のランプの駆動方法の説明図である。

【図20】本実施の形態のランプの駆動方法の説明図である。

【図21】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図22】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図23】高分子分散液晶表示パネルの断面図である。

【図24】高分子分散液晶表示パネルの説明図である。

【図25】本実施の形態のビューファインダの光源部の断面図である。

【図26】本実施の形態のビューファインダの光源部の断面図である。

【図27】本実施の形態のビューファインダの断面図で

【図79】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

である。

【図106】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図107】本実施の形態のビューファインダの断面図である。

【図108】本実施の形態のビューファインダの断面図である。

【図109】本実施の形態のビューファインダの断面図である。

【図110】本実施の形態のビューファインダの断面図である。

【図11-1】本実施の形態のビューファインダの断面図である。

【図112】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図113】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図114】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図115】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図116】本実施の形態のビューファインダの断面図である。

【図117】本実施の形態のビューファインダの斜視図である。

【図118】本実施の形態のビューファインダの断面図である。

【図119】本実施の形態のビューファインダの断面図である。

【図120】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図121】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図122】本実施の形態の表示装置の構成図である。
【図123】本実施の形態の表示装置の説明図である。

【図124】本実施の形態の表示装置の説明図である。
【図125】本実施の形態の表示装置の説明図である。

【図126】本実施の形態の表示装置に用いるレンズの説明図である。

【図127】本実施の形態の表示装置の説明図である。
【図128】本実施の形態の表示装置の説明図である。

【図129】本実施の形態の表示装置の説明図である。
【図130】本実施の形態の表示装置の説明図である。

【図131】本実施の形態の表示装置の駆動方法の説明図である。

【図132】本実施の形態の表示装置の駆動方法の説明図である。

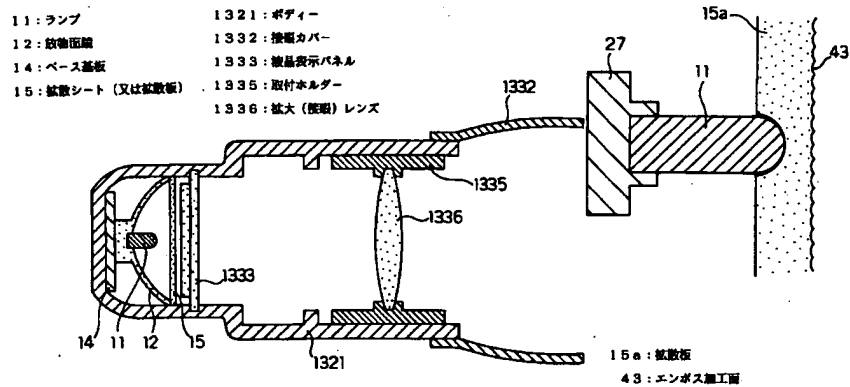
【図133】本実施の形態の表示装置の説明図である。
【図134】本実施の形態の表示装置の説明図である。

【図135】本実施の形態の表示装置の構成図である。

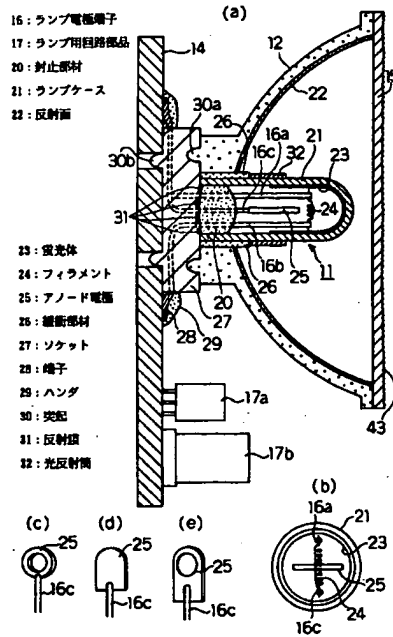
【図136】ビューファインダの外観図である。	105	反射筒
【図137】従来のビューファインダの断面図である。	106	拡散板
【図138】従来のビューファインダの光源部の説明図である。	107	反射キャップ
【図139】本実施の形態のビューファインダの説明図である。	111	透明導電膜(ITO)
【図140】本実施の形態のビューファインダの設計例である。	112	帯電防止膜
【図141】本実施の形態のビューファインダの設計例である。	121	導線
【図142】本実施の形態のビューファインダの設計例である。	131	金網
【図143】本実施の形態のビューファインダの設計例である。	161	タイマー回路
【図144】本実施の形態のビューファインダの放物面鏡の設計例である。	162	可変電源
【符号の説明】	163	可変抵抗(可変電流素子)
11 ランプ	171	インバータ
12 放物面鏡	172a, b	アナログスイッチ
14 ベース基板	173a, b	電流制限抵抗
15 拡散(散乱)シート	181	ホトセンサ
16 ランプ電位端子	182	オペアンプ
16a, b フィラメント端子	183	光検出回路
16c アノード端子	184	発振回路
17 ランプ用回路部品	185	増幅器
20 封止部材	191	アンプ
21, 21a ランプケース	192	位相分割回路
22 反射面	193	出力切り換え回路
23 蛍光体	194	ドライブ回路制御部
24 フィラメント	195	ソースドライブ回路
25 アノード電極	196	ゲートドライブ回路
26 緩衝部材	197, 198	電源
27 ソケット	201a, b	DCDCコンバータ
28 端子	202	バッテリー
29 ハンダ	204	電流検出回路
30, 30a 突起	211	外ワク
31 反射膜	212	絞りつまみ
32 光反射筒	213	虹彩絞り
15a 拡散板	249	ソース信号線
43 エンボス加工面	230	カラーフィルタ
51 光線	231	透明樹脂
52 有効表示領域	241	対向電極基板
71 低輝度部	242	アレイ基板
72 ゴムキャップ	243	対向電極
73 突起	244	画素電極
91 反射膜	245	水滴状液晶
101 集光キャップ	246	ポリマー
102 集光プリズム	247	入射光
103 接着剤	248	光変調層(液晶層)
104 透明樹脂	291	保護膜(SiO ₂)
	301	取付ガラス
	311	発光領域
	312	マーカ
	313	くぼみ部
	314	透明突起
	331	拡散(散乱)部
	332	拡散(散乱)点

381	透明ホルダー（樹脂樹脂）	751	ミラー
382	ホルダー固定部	811	挿入部
391	放物面鏡	821	つまみ
401	凸部	831	反射板
411	拡散（散乱）板	1336b	凹レンズ
421	サーミスタ	851	留め具
422	コンパレータ	861	パネル取付部
423	CPU	862	ジャバラ
424	スイッチ回路	863	回転軸
425	オペアンプ	864	レンズ取付部
426	FET	871	ケース
431	ビデオカメラ本体	872	光線
432	撮像レンズ部	881	シリンドリカルレンズ
433	スイッチ（SW）	882	小型蛍光管
434	接続部	883	反射板
435	録画スイッチ	901	透明接着剤
471	封止樹脂	911	凸面鏡
501	端子	912	遮光板
502	発光体	921	拡散部
503	樹脂レンズ	931	円形絞り
504	レンズ面	932	回折格子
505	レンズ面の頂点	951	光合成面
506	レンズ面の法線	952	PBS
507	レンズ面の曲率中心	953	ダイクロイックミラー
508	レンズ面による発光体の像	961	光軸
521	面発光ランプ	971	表示領域
531	CCDセンサ	972	プッシュボタン部
532	発光素子電源回路	973	電話器本体
533	液晶表示パネル駆動回路	974	受話器
534	再生回路	975	赤外線LED
541	スチルカメラ本体	976	受光素子
551	反射板	991	取付ホルダー
552	照明レンズ（凸レンズ）	1011	透明基板
553	補助レンズ	1012	光吸収膜
601	レンズ面	1022, 1023, 1024, 1031	界面
602	フレネル面	1031	界面
603	凸レンズ	1041	PD液晶表示パネル
604	フレネルレンズ	1042	信号発生源
611	平面部	1043	信号振幅可変器
621	導光板	1044	封止樹脂
622	拡散部	1045	ガラス基板
631	プリズム板	1046	ITO電極
641	アイポイント	1047	PD液晶層
681	パネルホルダー	1051	光結合層
691	表示部	1091	絞り
711	ソケット	1111	導光体
712	つまみ	1121	反射膜
713	収縮部1	1131	光ファイバー
714	収縮部2	1141	太陽光
715	光軸	1142	ホトセンサ

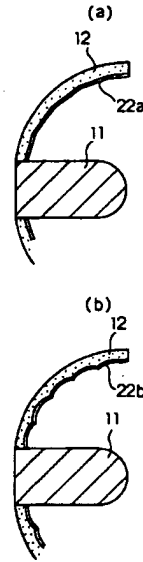
【図4】



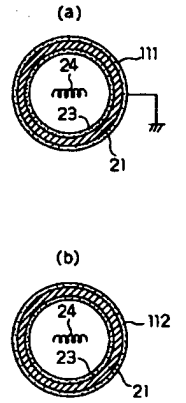
【図2】



【図3】

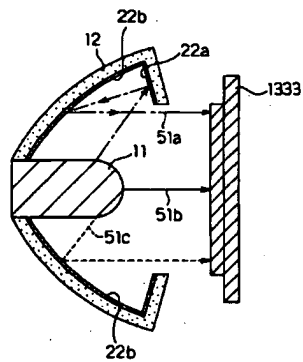


【図11】

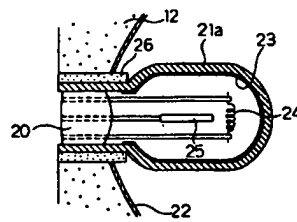


111: 透明導電膜 (ITO膜)
112: 帯電防止膜

【図6】

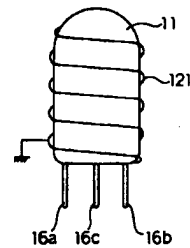


【図8】



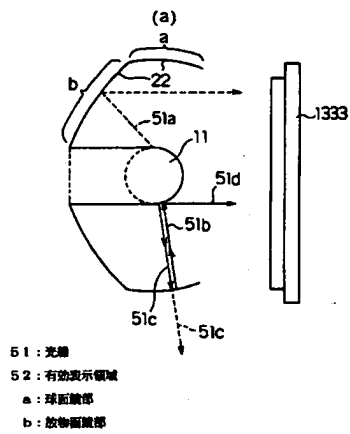
21a: ガラスケース

【図12】

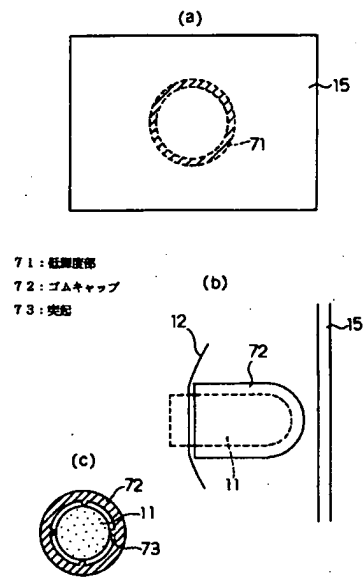


121: 導線

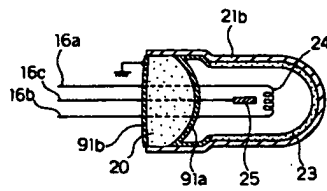
【図5】



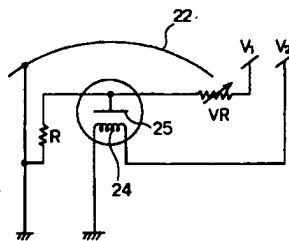
【図7】



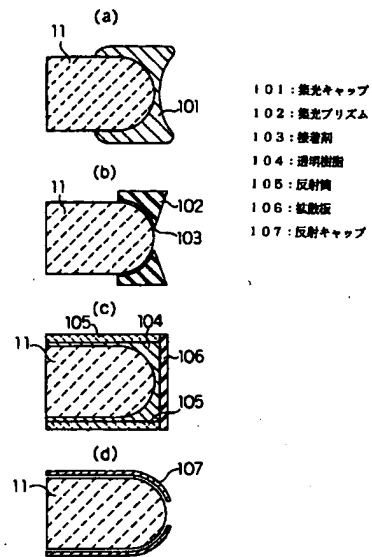
【図9】



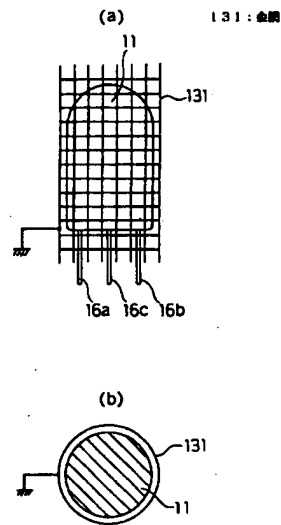
【図14】



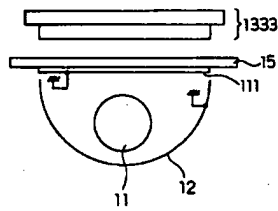
【図10】



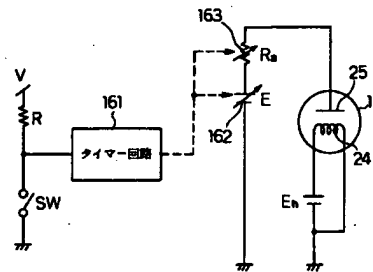
【図13】



【図15】

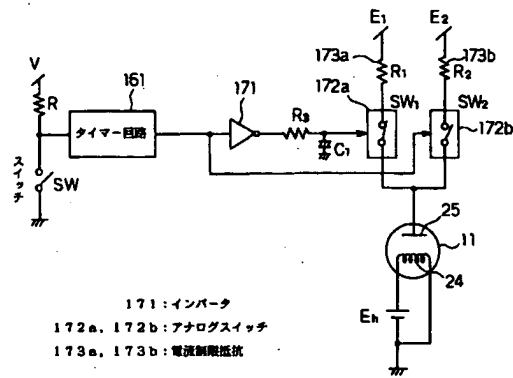


【図16】

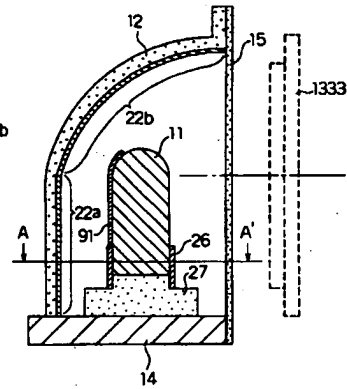


161: タイマー回路
162: 可変電源
163: 可変抵抗
(可変電流素子)

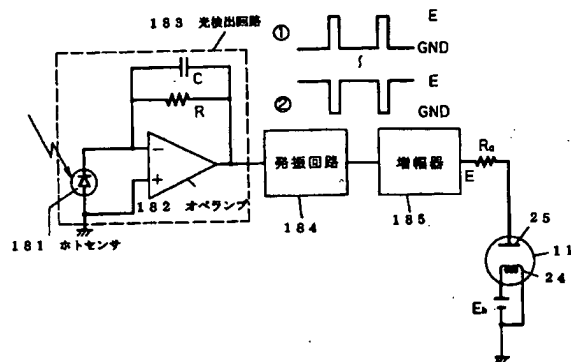
【図17】



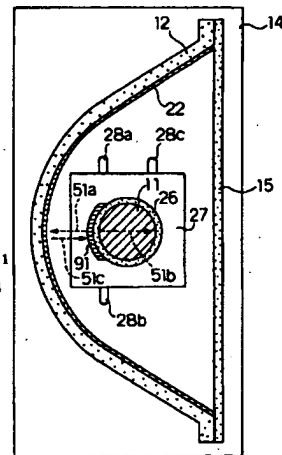
【図25】



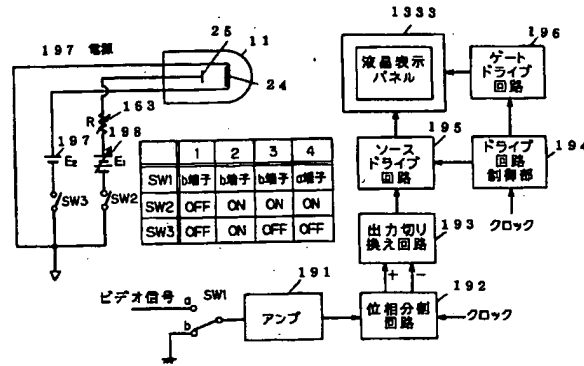
【図18】



【図26】

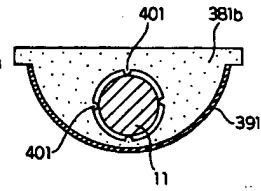


【図19】

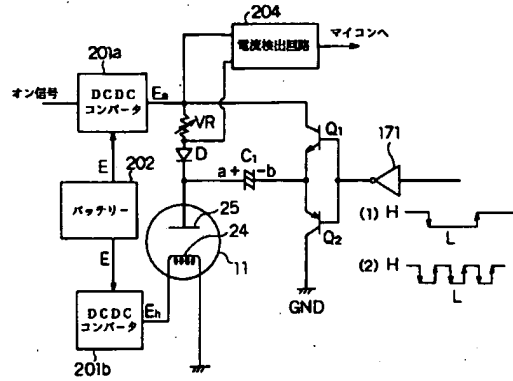


【図40】

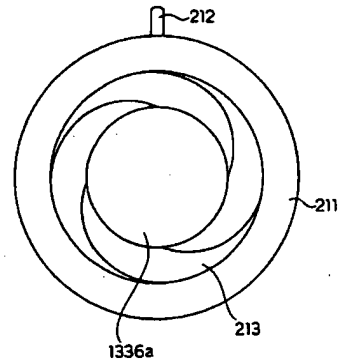
401:凸部



【図20】

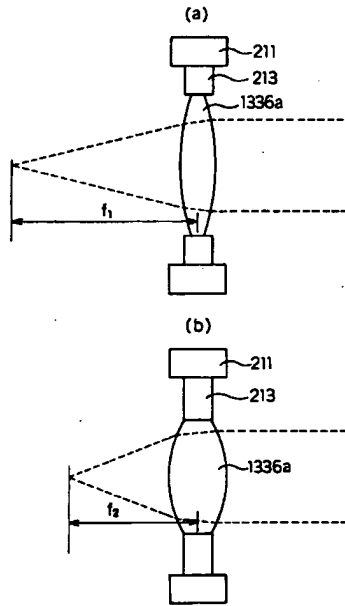


【図21】

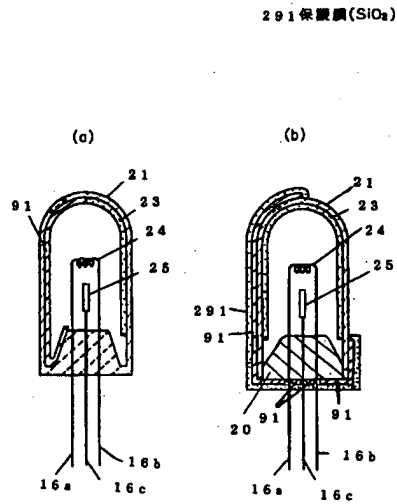


211:外枠
212:脱りつまみ
213:螺旋線

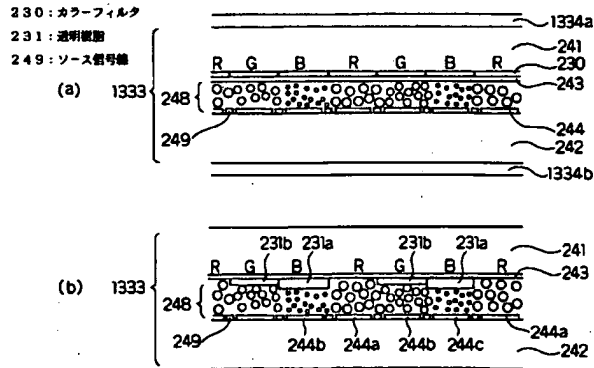
【図22】



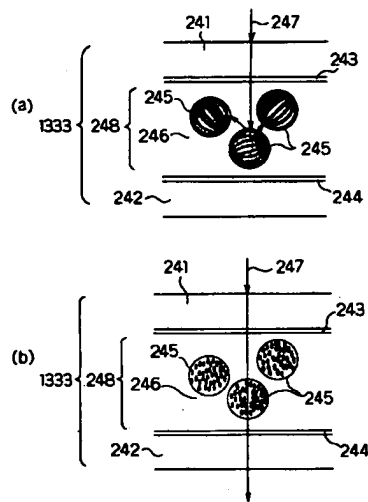
【図29】



【図23】

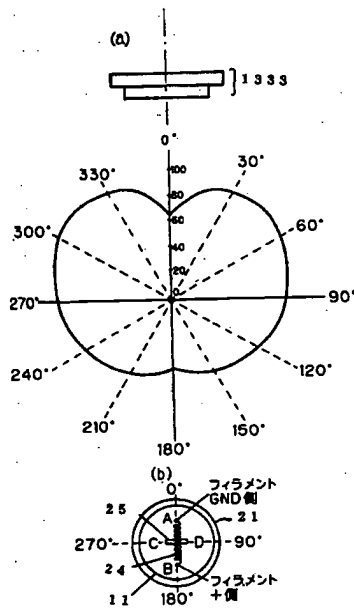


【図24】

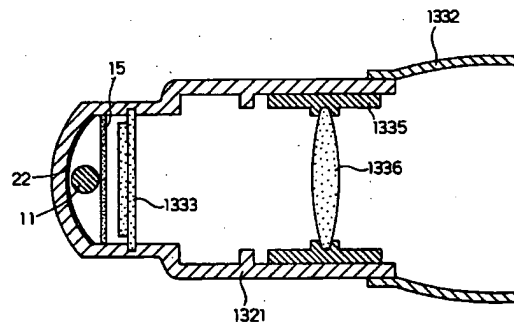


241: 対向電極基板 245: 水漬状液晶
 242: アレイ基板 246: ポリマー
 243: 対向電極 247: 入射光
 244: 図案電極 248: 光変調層 (液晶層)

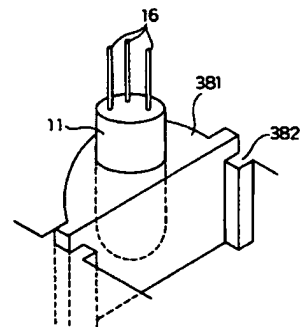
【図28】



【図27】



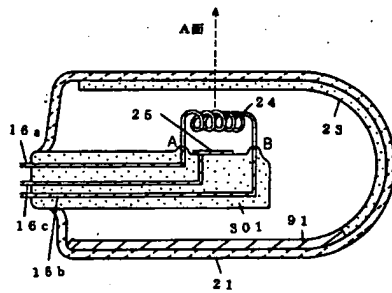
【図38】



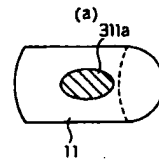
381: 透明ホルダー (透明樹脂)
 382: ホルダー固定部

【図30】

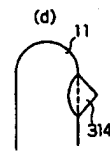
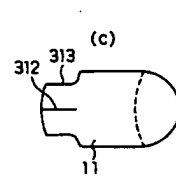
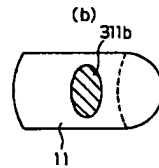
301 取付けガラス



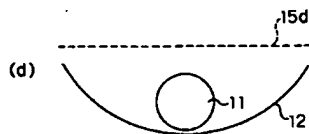
【図31】



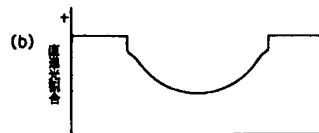
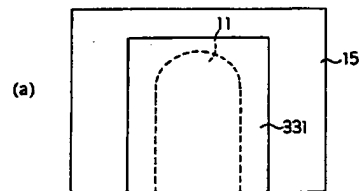
311: 発光領域
312: マーク
313: くぼみ部
314: 透明突起



【図32】

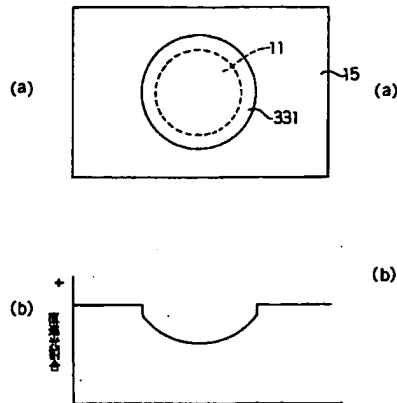


【図33】

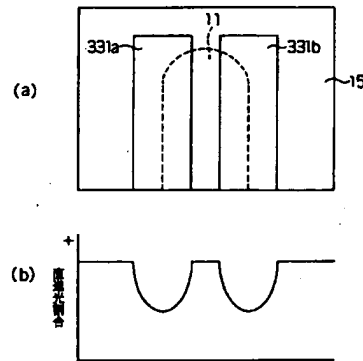


331: 屈折部

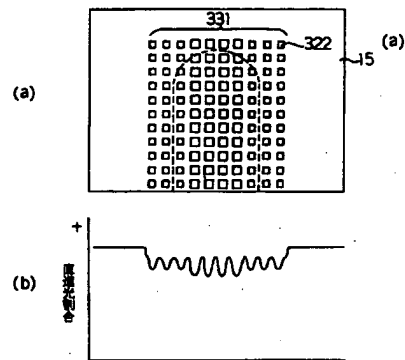
【図34】



【図35】

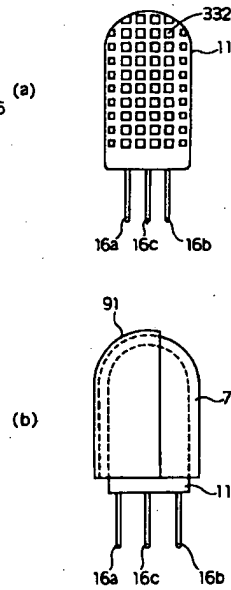


【図36】



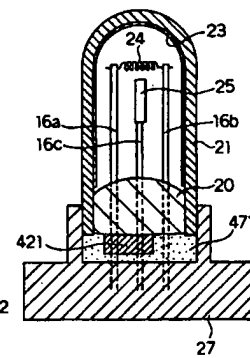
322: 振動点

【図37】

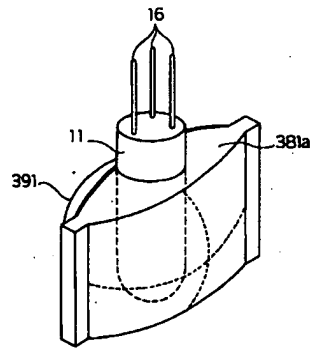


【図47】

471: 封止層

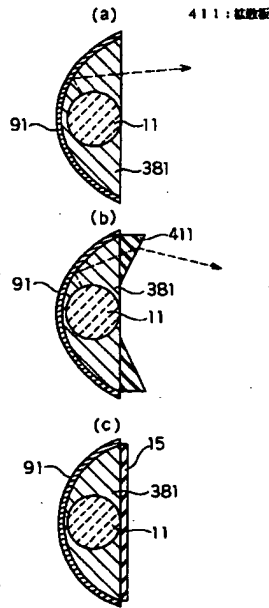


【図39】

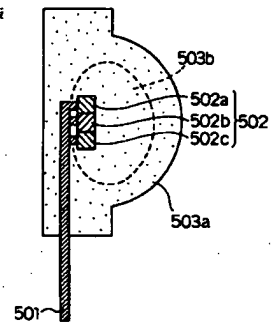


381: 放物面鏡

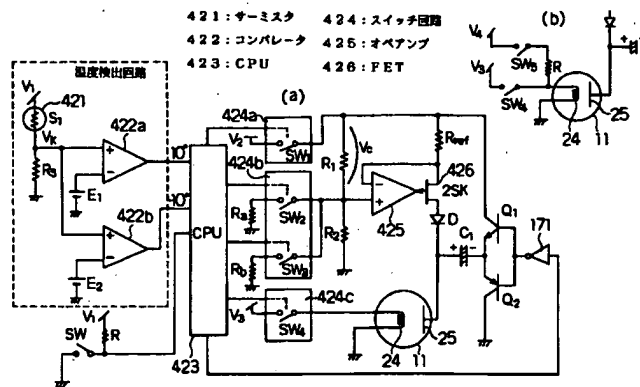
【図41】



【図51】

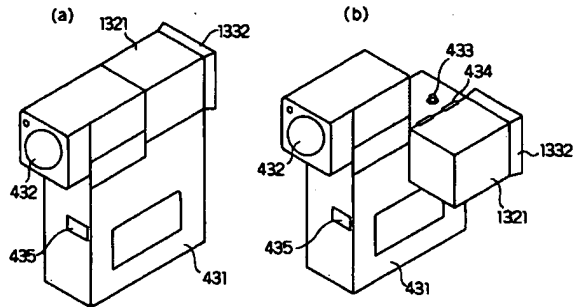


【図42】

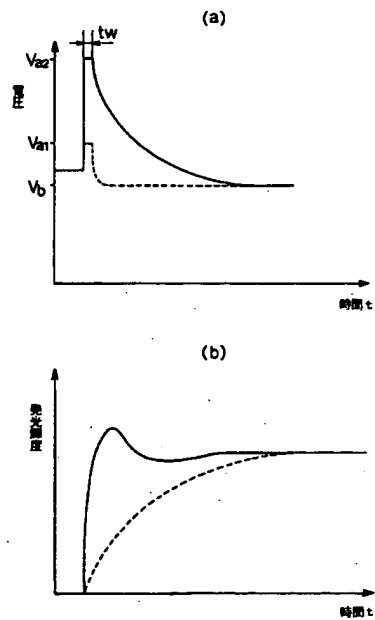


【図43】

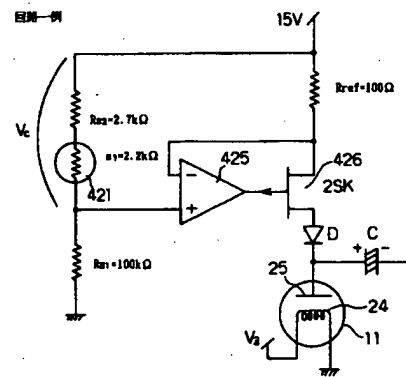
431: ビデオカメラ本体
 432: 撮影レンズ部
 433: スイッチ (SW)
 434: 接点部
 435: 撮影スイッチ



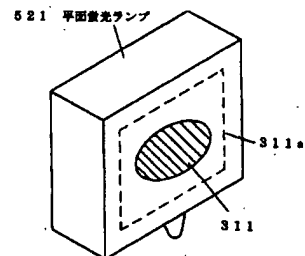
【図44】



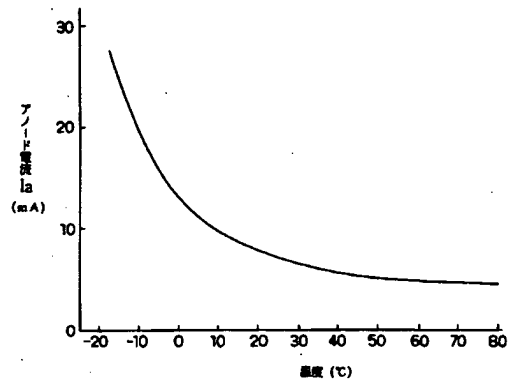
【図45】



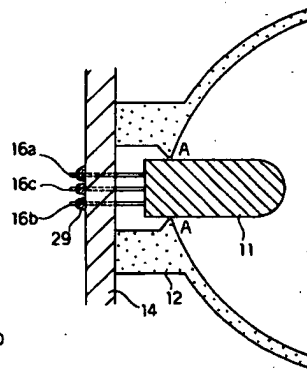
【図52】



【図46】



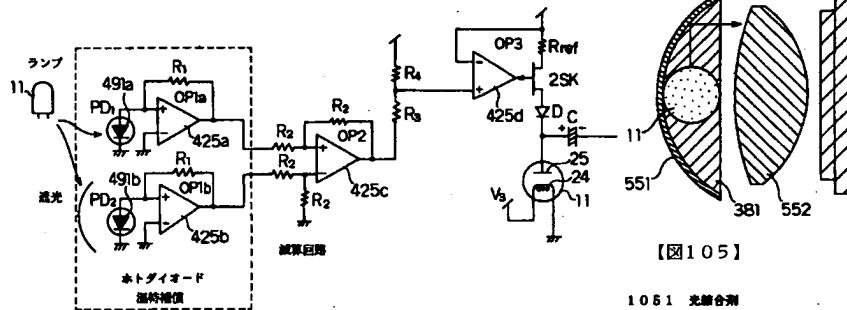
【図48】



【図49】

【図65】

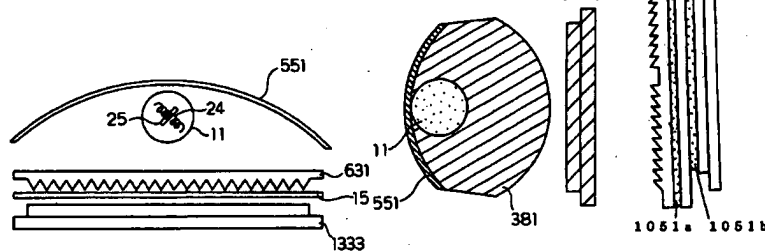
491: ホトダイオード



【図63】

【図67】

631: プリズム板



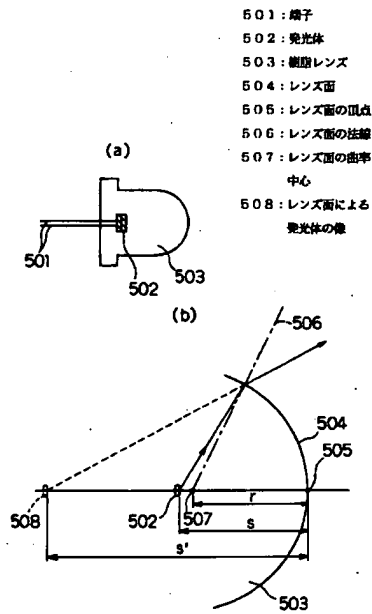
【図105】

1061 光融合剤

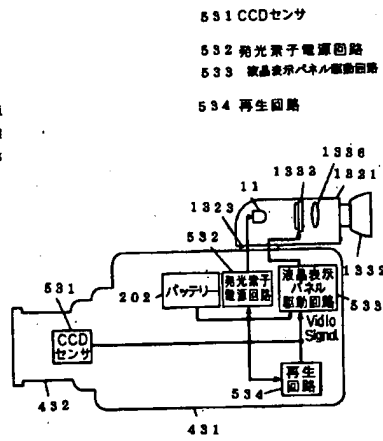
652 15 1333

1061a 1061b

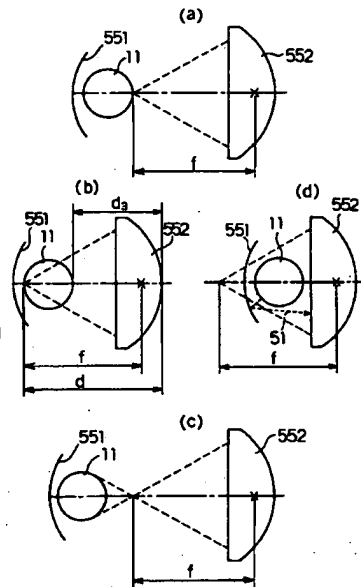
【図50】



【図53】

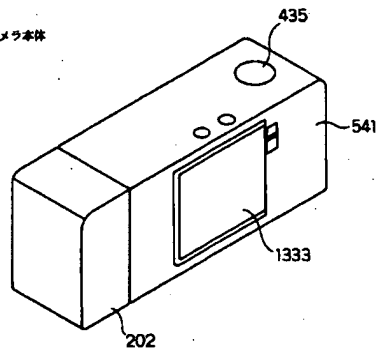


【図58】



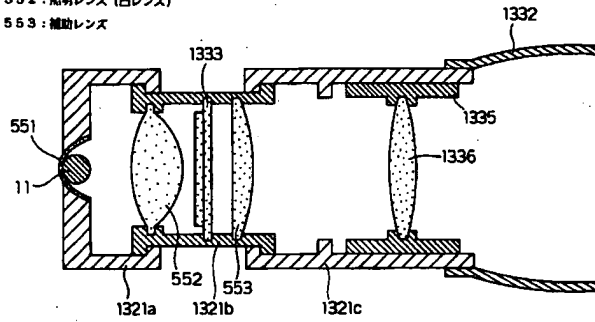
【図54】

541: スチルカメラ本体

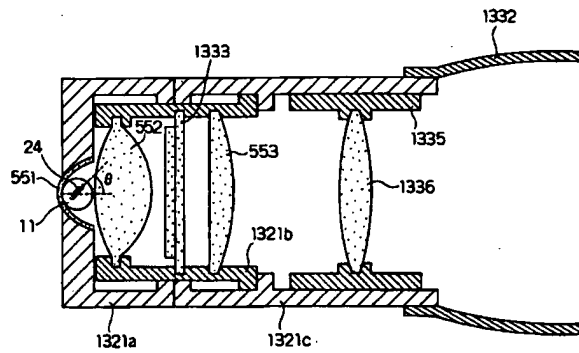


【図55】

551: 反射板
 552: 照明レンズ (凸レンズ)
 553: 補助レンズ

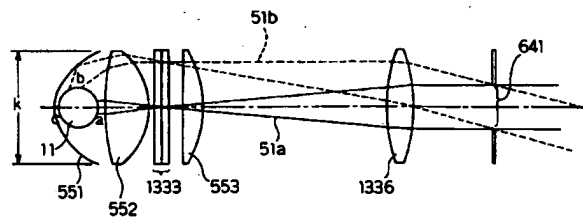


【図56】

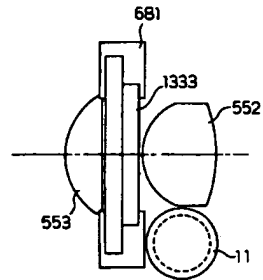


【図64】

641: アイポイント

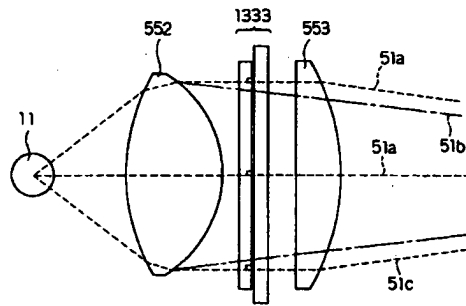


【図70】

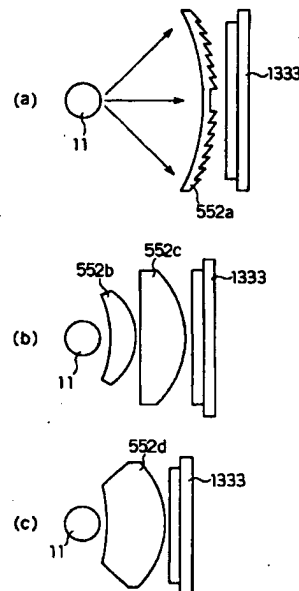


681: パネルホルダー

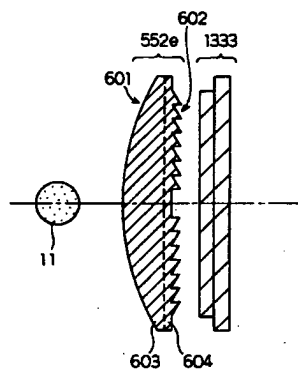
【図57】



【図59】

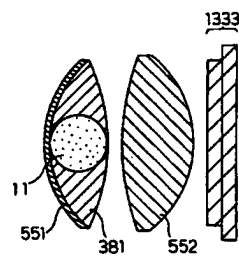


【図60】



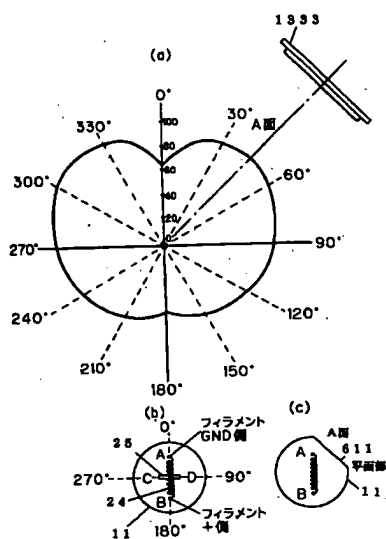
601: レンズ面
602: フレネル面
603: 凸レンズ
604: フレネルレンズ

【図66】

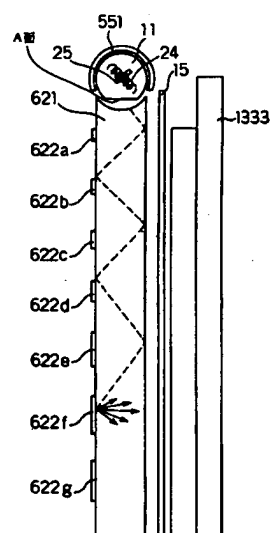


381: 透明ホルダー

【図61】

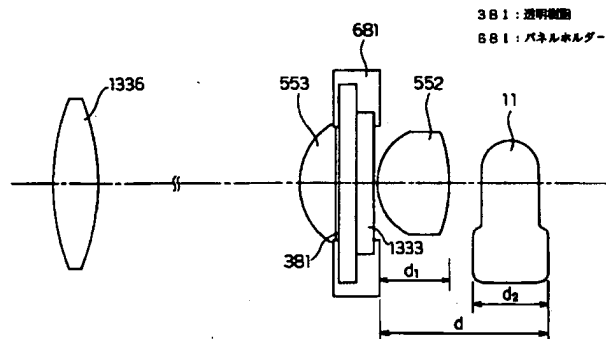


【図62】



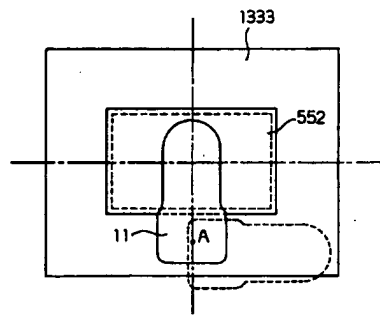
551: 反射板
621: 導光板
622: 拡散部

【図68】



381: 透明樹脂
681: パネルホルダー

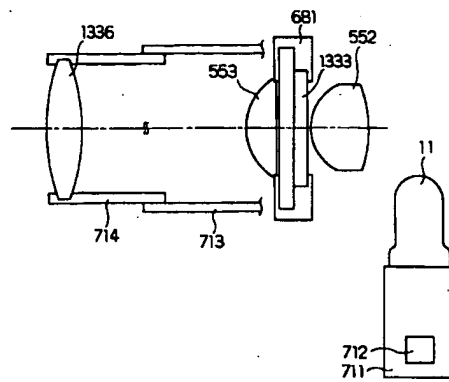
【図69】



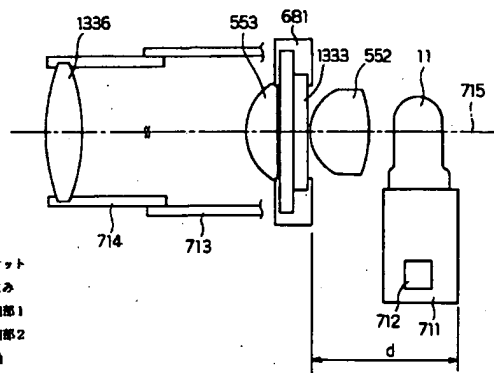
552:表示部

(図光板1334b)

【図72】

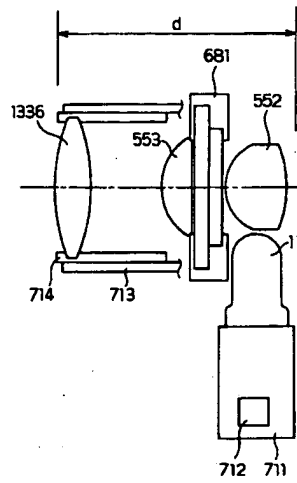


【図71】

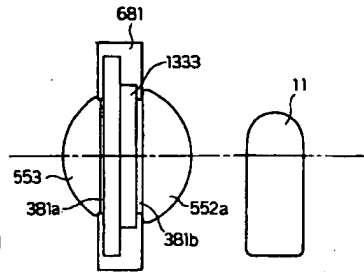


711:ソケット
 712:つまみ
 713:収容部1
 714:収容部2
 715:光軸

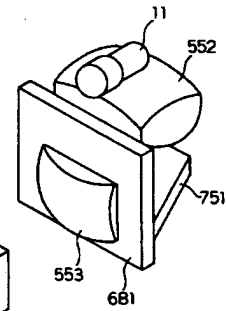
【図73】



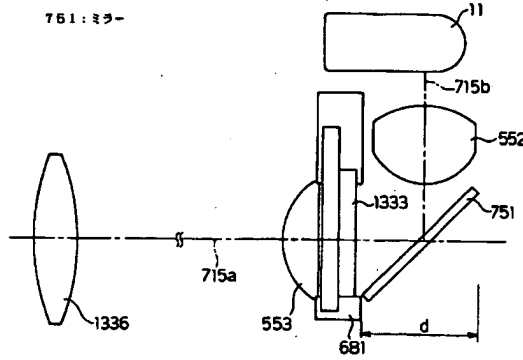
【図74】



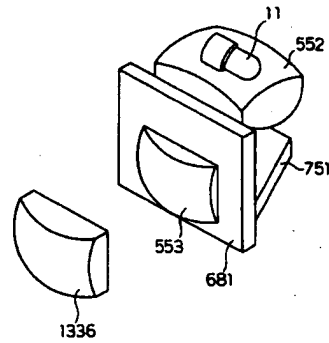
【図76】



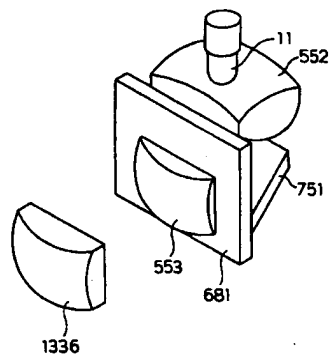
【図75】



【図77】

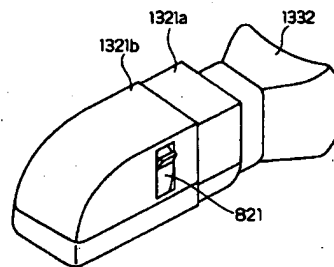


【図78】

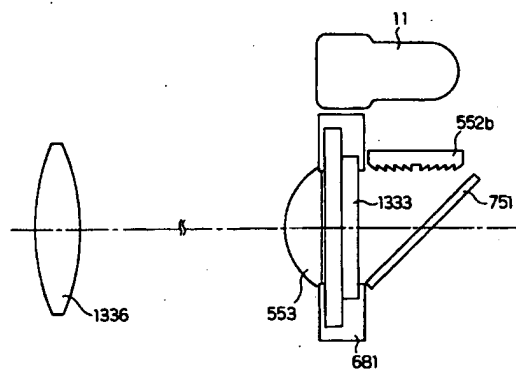


【図82】

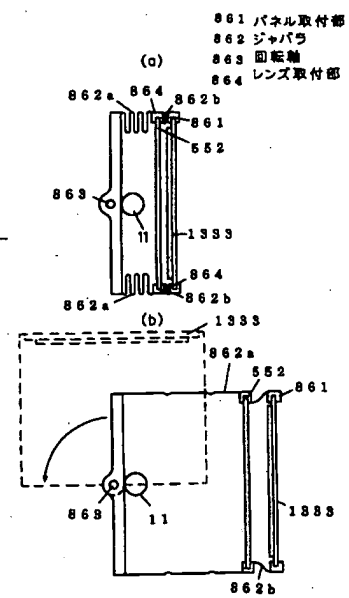
821:つまみ



【図79】

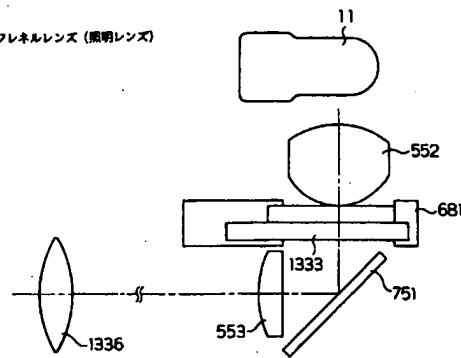


【図86】

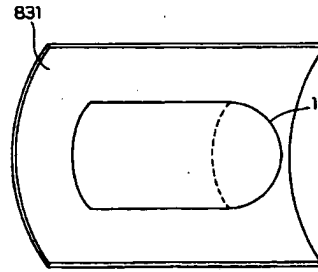


【図80】

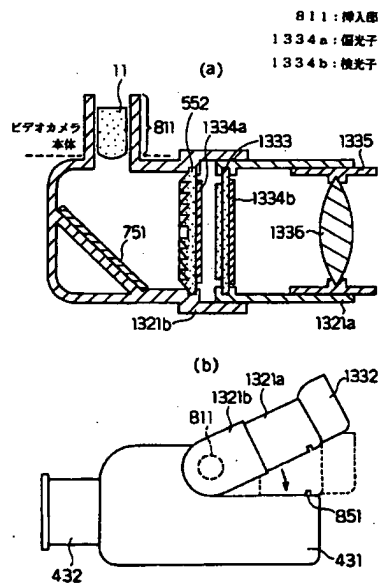
552: フレネルレンズ (照明レンズ)



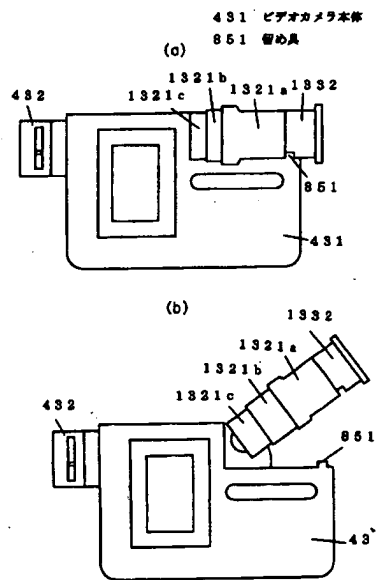
【図89】



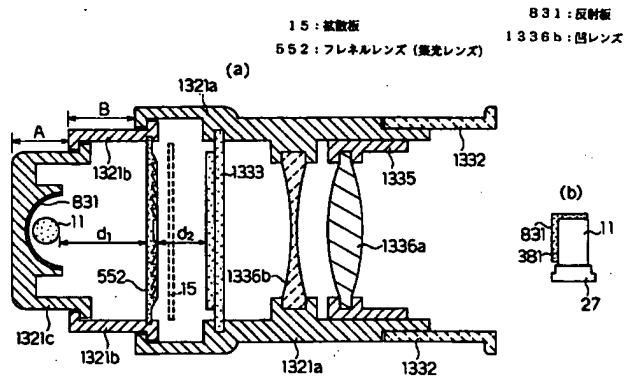
【図81】



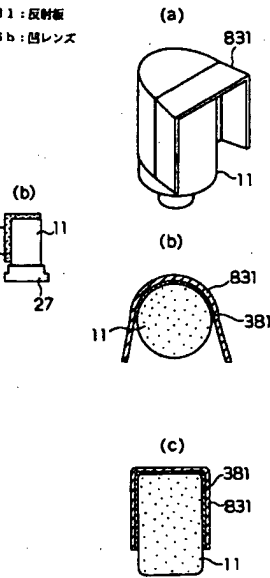
【図85】



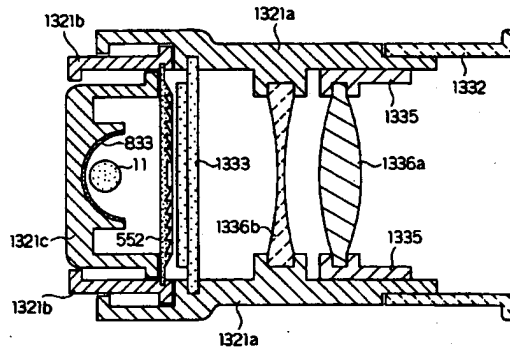
【図83】



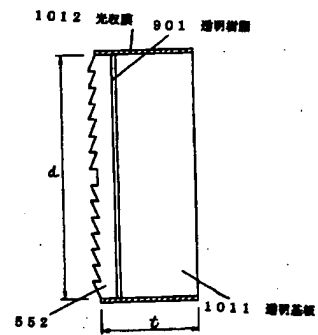
【図90】



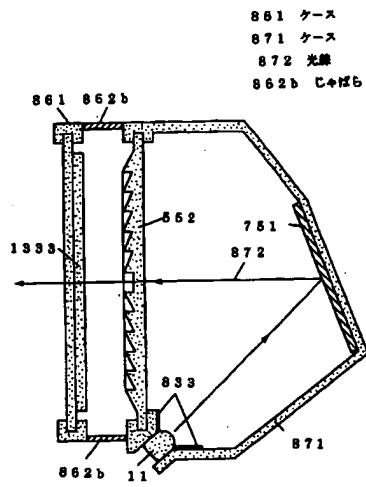
【図84】



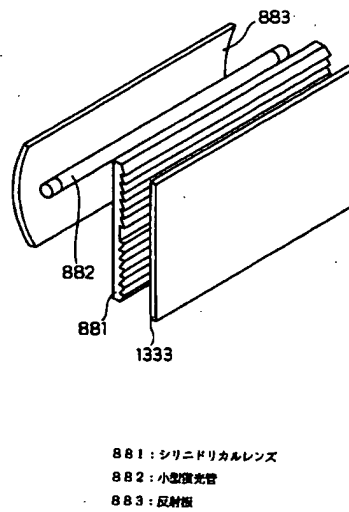
【図101】



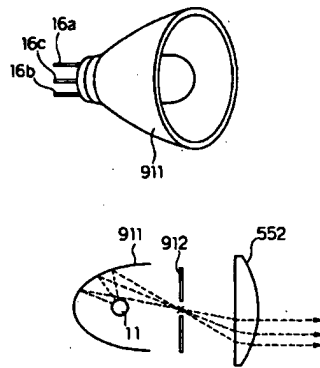
【図87】



【図88】

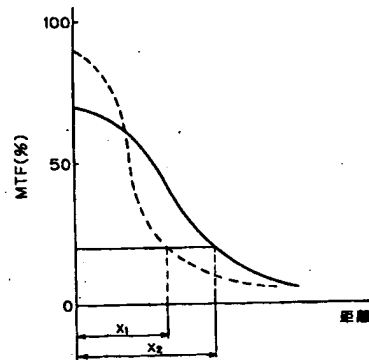


【図91】

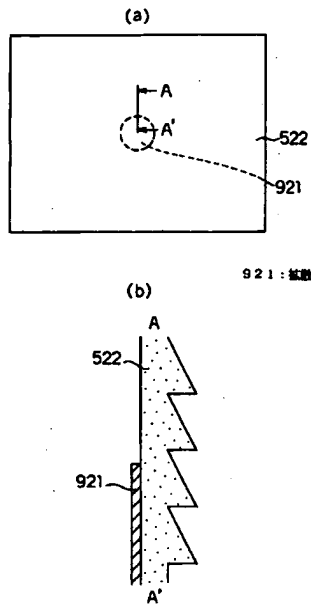


911: 複屈折
912: 導光板

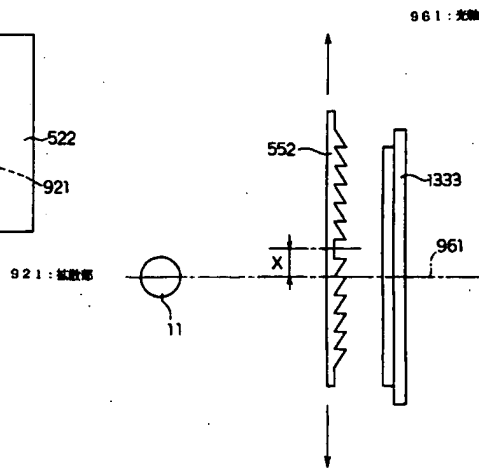
【図94】



【図92】

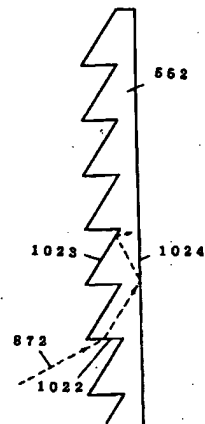


【図96】

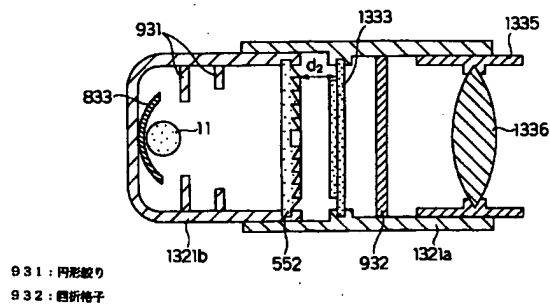


【図102】

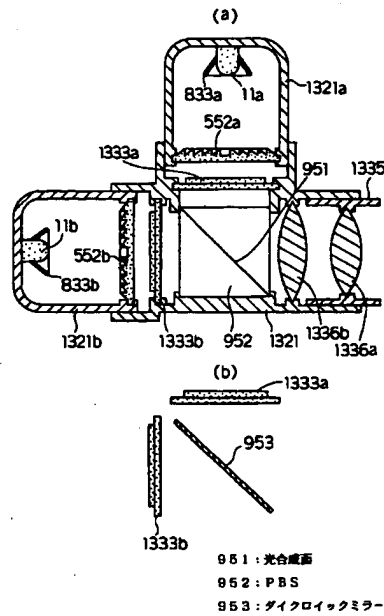
1022、1023、1024 界面



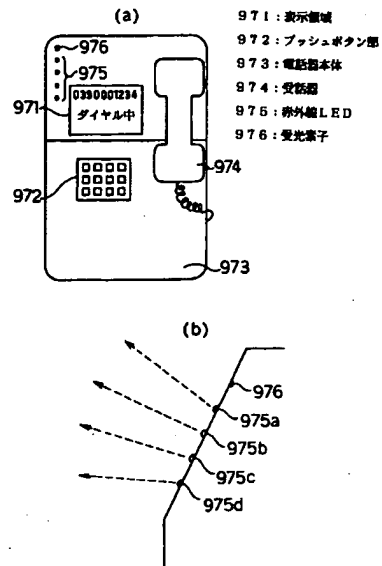
【図93】



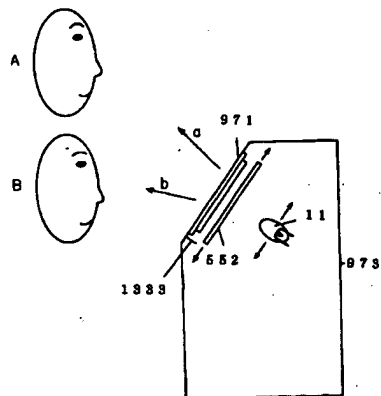
【図95】



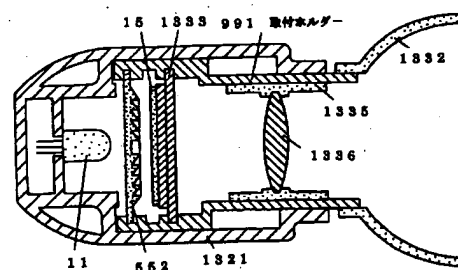
【図97】



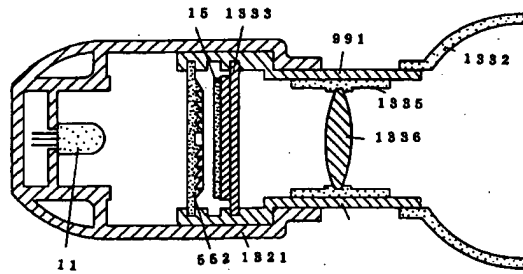
【図98】



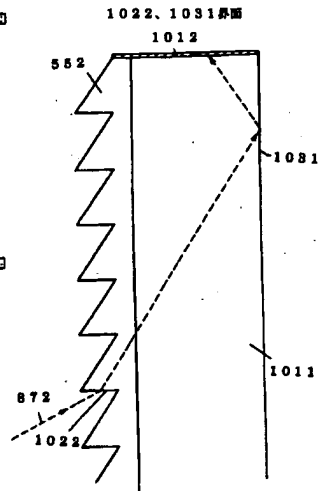
【図99】



【図100】

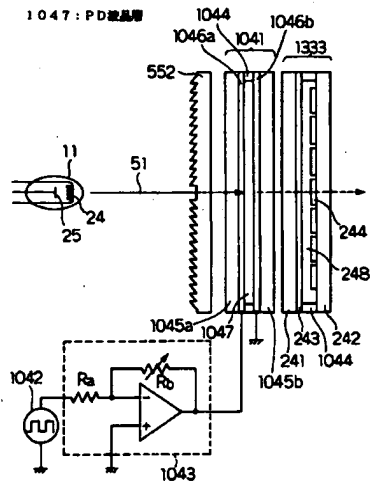


【図103】

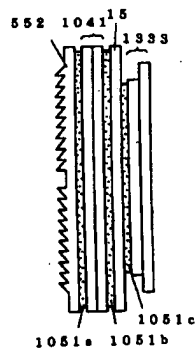


【図104】

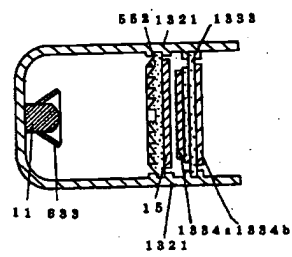
- 1041: PD液晶表示パネル
 1042: 信号発生部
 1043: 信号振幅可変器
 1044: 封止樹脂
 1045: ガラス基板
 1046: ITO電極
 1047: PD液晶層



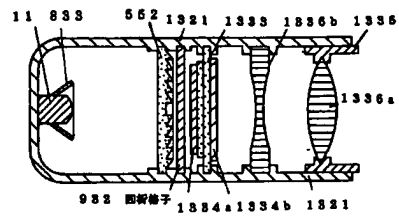
【図106】



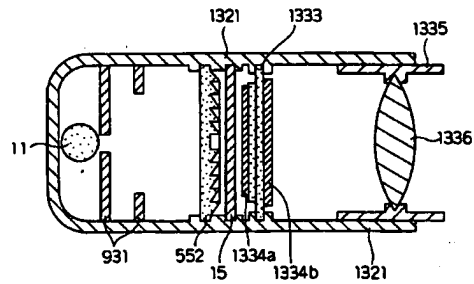
【図110】



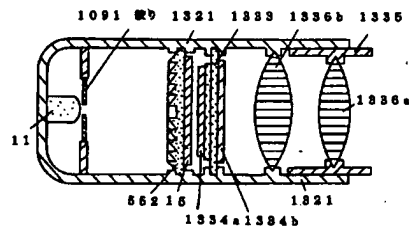
【図107】



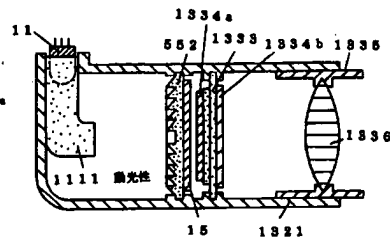
【図108】



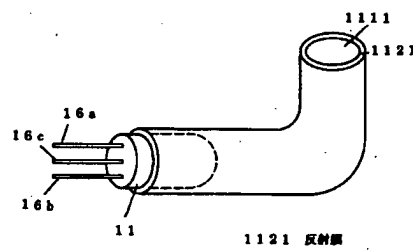
【図109】



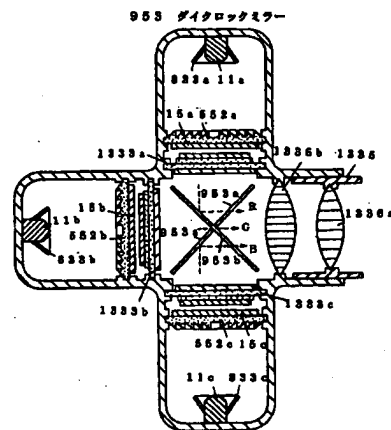
【図111】



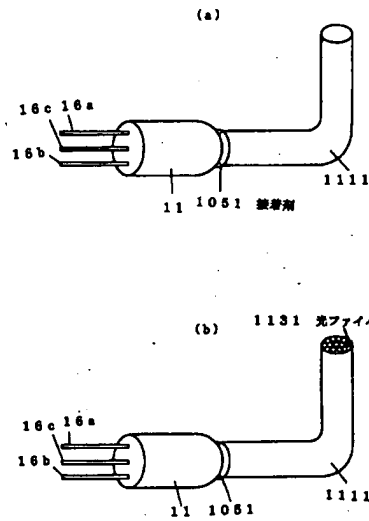
【図112】



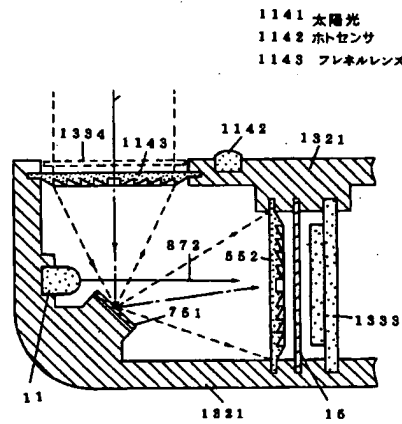
【図116】



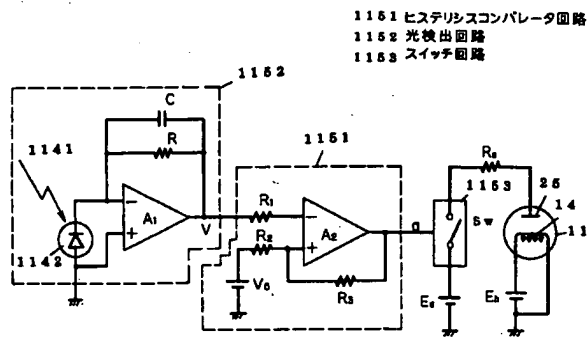
【図113】



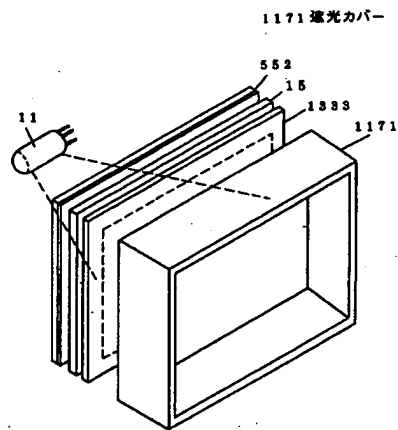
【図114】



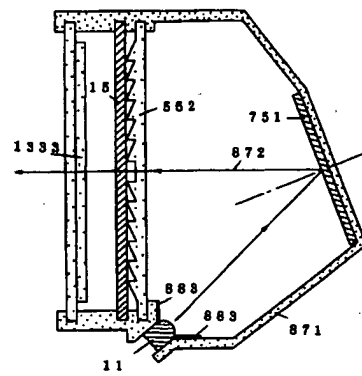
【図115】



【図117】

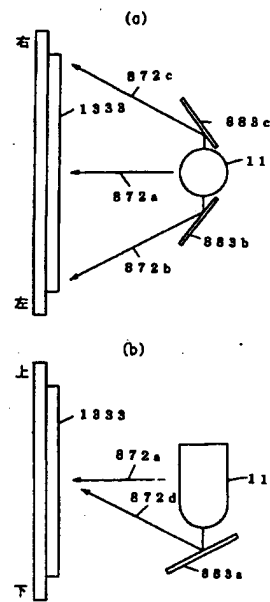
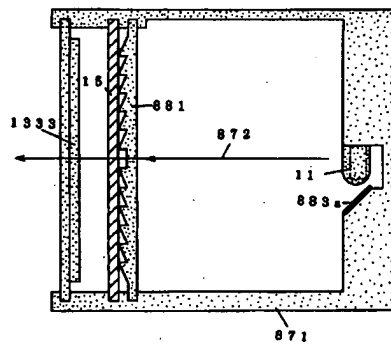


【図118】

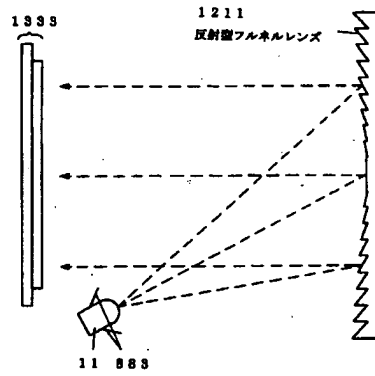


【図120】

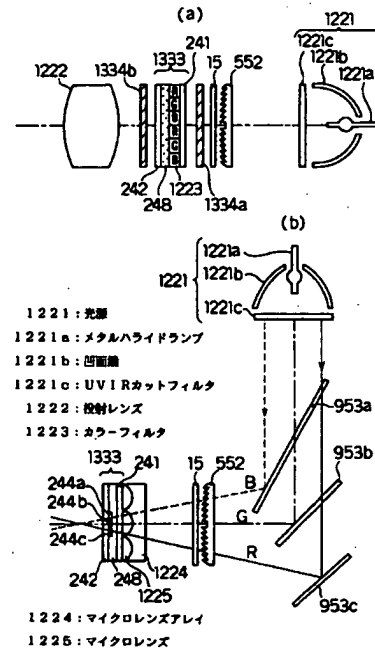
【図119】



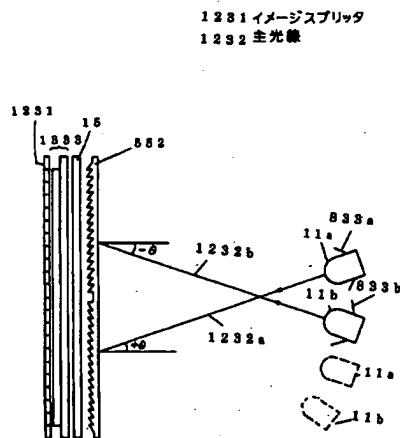
【図121】



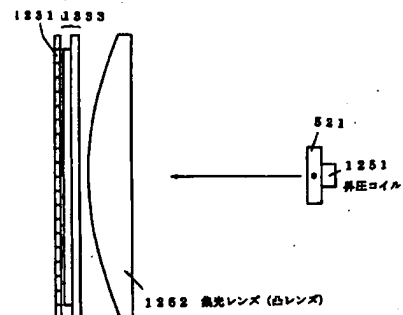
【図122】



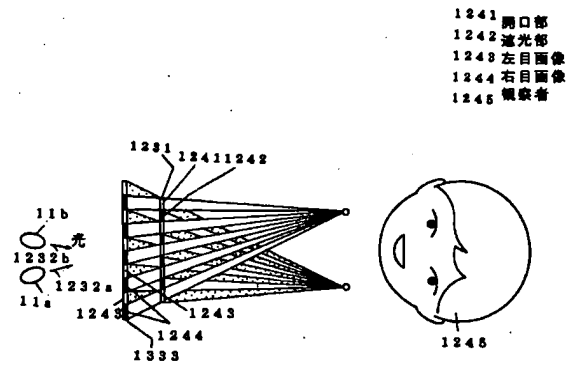
【図123】



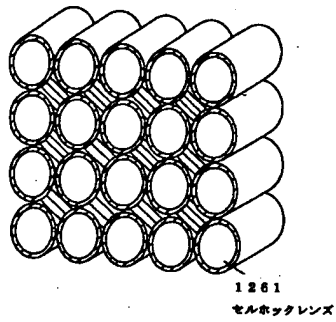
【図125】



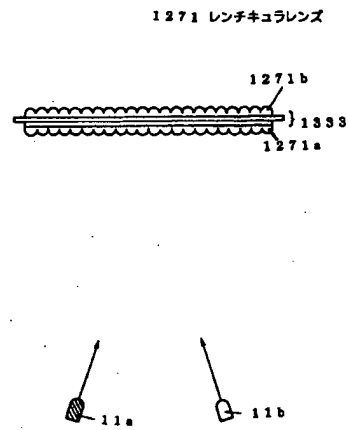
【図124】



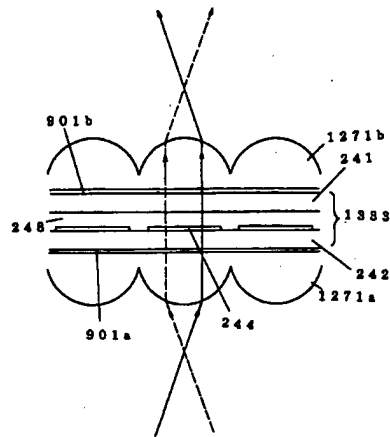
【図126】



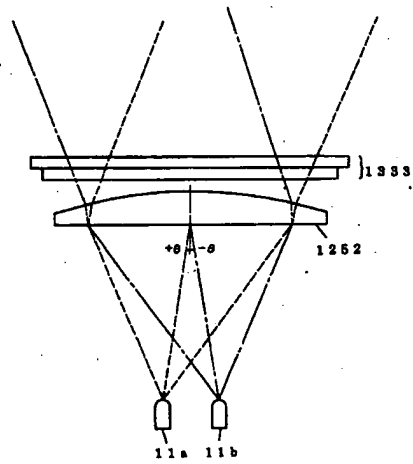
【図127】



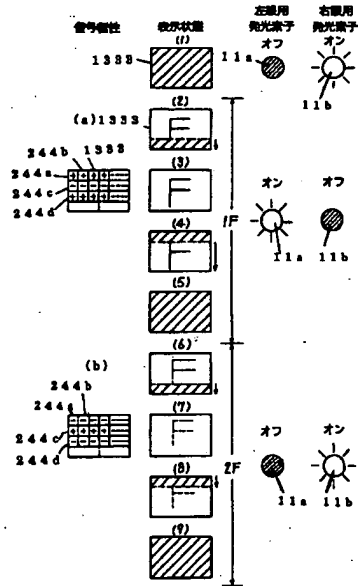
【図128】



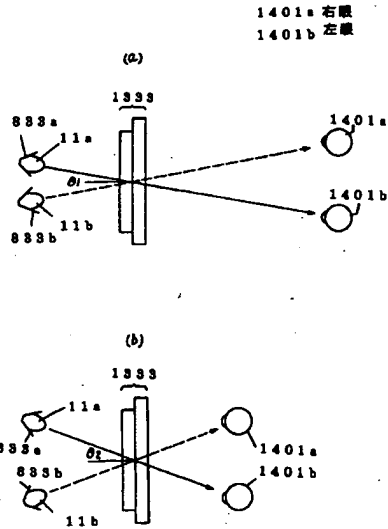
【図129】



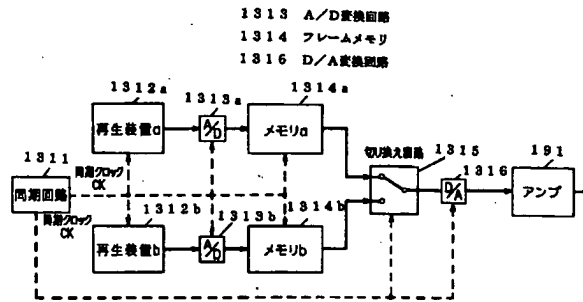
【図130】



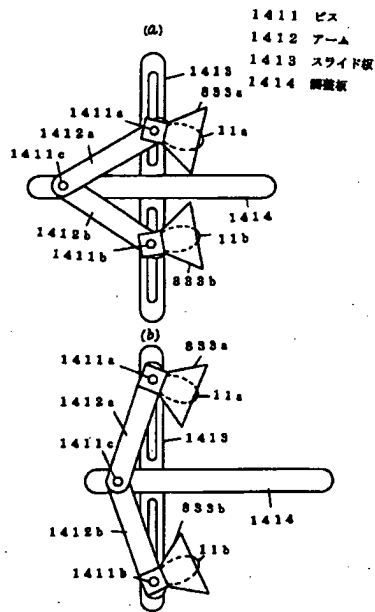
【図132】



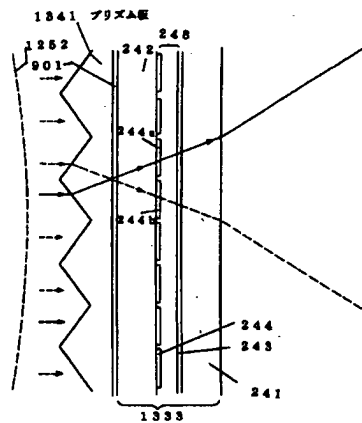
【図131】



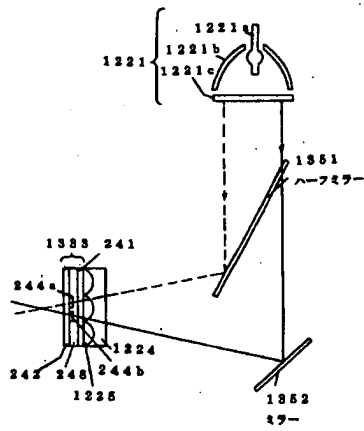
【図133】



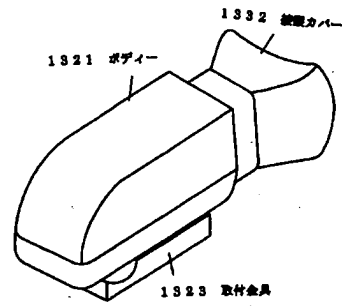
【図134】



【図135】

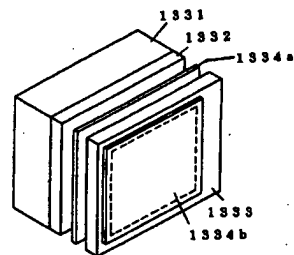


【図136】

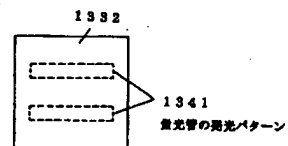


【図138】

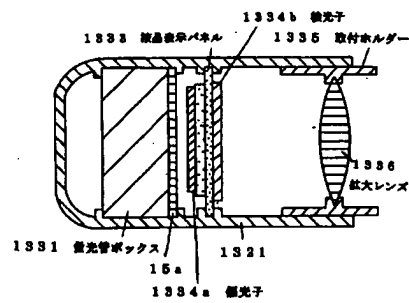
(a)



(b)



【図137】



【図140】

【図141】

[illegible]

【図142】

Construction data

WL	1 : d (557.56)	2 : F (488.13)	3 : C (688.38)						
CR	C	R	T	W1	W2	W3	SIDE-T		
1	INF .00000000	1.500	.00000	1.00000	1.00000	1.00000	.000	0	
		18.10000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	18.100	1	
2	84.40000 .02908877	8.500		A12					
		3.50000	1.53140	1.53160	1.53160	1.53160	18.700	2	
3	-84.40000 -.02908877	8.500		EXOMEX*					
		31.50000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	51.200	3	
4	INF .00000000	8.000		A18					
		1.50000	1.51833	1.52190	1.51385		52.400	4	
5	INF .00000000	8.000		EXTO					
		1.10000	1.51833	1.52190	1.51385		53.500	5	
6	INF .00000000	8.000		EXTO					
		.50000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	53.700	6	
7	7.25000 .13793103	7.250		A18					
		5.80000	1.58547	1.59844	1.57988		59.500	7	
8	-18.00000 -.08888887	7.250		PC					
		1.60000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	58.000	8	
9	INF .00000000	4.000		A18					
		.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	58.000	9	

【図143】

Aspheric Surface

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A8	.00000000+00	A8	.00000000+00	A4	.00000000+00	A7	.00000000+00	A10	.00000000+00	A13	.00000000+00	A16	.00000000+00	A19	.00000000+00	A22	.00000000+00	A25	.00000000+00
A9	.00000000+00	A9	.00000000+00	A5	.00000000+00	A7	.00000000+00	A10	.00000000+00	A13	.00000000+00	A16	.00000000+00	A19	.00000000+00	A22	.00000000+00	A25	.00000000+00
A11	.00000000+00	A11	.00000000+00	A12	.00000000+00	A15	.00000000+00	A18	.00000000+00	A21	.00000000+00	A24	.00000000+00	A27	.00000000+00	A30	.00000000+00	A33	.00000000+00
A14	.00000000+00	A14	.00000000+00	A15	.00000000+00	A18	.00000000+00	A21	.00000000+00	A24	.00000000+00	A27	.00000000+00	A30	.00000000+00	A33	.00000000+00	A36	.00000000+00
A	-1.50000000	CRy	.00000000	CRz	.00000000	CRx	.00000000	CRy	.00000000	CRz	.00000000	CRx	.00000000	CRy	.00000000	CRz	.00000000	CRx	.00000000
A2	.00000000+00	A2	.00000000+00	A3	.00000000+00	A4	.00000000+00	A5	.00000000+00	A6	.00000000+00	A7	.00000000+00	A8	.00000000+00	A9	.00000000+00	A10	.00000000+00
A3	.00000000+00	A3	.00000000+00	A4	.00000000+00	A5	.00000000+00	A6	.00000000+00	A7	.00000000+00	A8	.00000000+00	A9	.00000000+00	A10	.00000000+00	A11	.00000000+00
A5	.00000000+00	A5	.00000000+00	A6	.00000000+00	A7	.00000000+00	A8	.00000000+00	A9	.00000000+00	A10	.00000000+00	A11	.00000000+00	A12	.00000000+00	A13	.00000000+00
A11	.00000000+00	A11	.00000000+00	A12	.00000000+00	A13	.00000000+00	A14	.00000000+00	A15	.00000000+00	A16	.00000000+00	A17	.00000000+00	A18	.00000000+00	A19	.00000000+00
A14	.00000000+00	A14	.00000000+00	A15	.00000000+00	A16	.00000000+00	A17	.00000000+00	A18	.00000000+00	A19	.00000000+00	A20	.00000000+00	A21	.00000000+00	A22	.00000000+00
A	-1.50000000	CRy	.00000000	CRz	.00000000	CRx	.00000000	CRy	.00000000	CRz	.00000000	CRx	.00000000	CRy	.00000000	CRz	.00000000	CRx	.00000000
A2	.00000000+00	A2	.00000000+00	A3	.00000000+00	A4	.00000000+00	A5	.00000000+00	A6	.00000000+00	A7	.00000000+00	A8	.00000000+00	A9	.00000000+00	A10	.00000000+00
A3	.00000000+00	A3	.00000000+00	A4	.00000000+00	A5	.00000000+00	A6	.00000000+00	A7	.00000000+00	A8	.00000000+00	A9	.00000000+00	A10	.00000000+00	A11	.00000000+00
A5	.00000000+00	A5	.00000000+00	A6	.00000000+00	A7	.00000000+00	A8	.00000000+00	A9	.00000000+00	A10	.00000000+00	A11	.00000000+00	A12	.00000000+00	A13	.00000000+00
A11	.00000000+00	A11	.00000000+00	A12	.00000000+00	A13	.00000000+00	A14	.00000000+00	A15	.00000000+00	A16	.00000000+00	A17	.00000000+00	A18	.00000000+00	A19	.00000000+00
A14	.00000000+00	A14	.00000000+00	A15	.00000000+00	A16	.00000000+00	A17	.00000000+00	A18	.00000000+00	A19	.00000000+00	A20	.00000000+00	A21	.00000000+00	A22	.00000000+00
A	-1.50000000	CRy	.00000000	CRz	.00000000	CRx	.00000000	CRy	.00000000	CRz	.00000000	CRx	.00000000	CRy	.00000000	CRz	.00000000	CRx	.00000000
A2	.00000000+00	A2	.00000000+00	A3	.00000000+00	A4	.00000000+00	A5	.00000000+00	A6	.00000000+00	A7	.00000000+00	A8	.00000000+00	A9	.00000000+00	A10	.00000000+00
A3	.00000000+00	A3	.00000000+00	A4	.00000000+00	A5	.00000000+00	A6	.00000000+00	A7	.00000000+00	A8	.00000000+00	A9	.00000000+00	A10	.00000000+00	A11	.00000000+00
A5	.00000000+00	A5	.00000000+00	A6	.00000000+00	A7	.00000000+00	A8	.00000000+00	A9	.00000000+00	A10	.00000000+00	A11	.00000000+00	A12	.00000000+00	A13	.00000000+00
A11	.00000000+00	A11	.00000000+00	A12	.00000000+00	A13	.00000000+00	A14	.00000000+00	A15	.00000000+00	A16	.00000000+00	A17	.00000000+00	A18	.00000000+00	A19	.00000000+00
A14	.00000000+00	A14	.00000000+00	A15	.00000000+00	A16	.00000000+00	A17	.00000000+00	A18	.00000000+00	A19	.00000000+00	A20	.00000000+00	A21	.00000000+00	A22	.00000000+00

【図144】

1. 数値係数		2. 座標値	
コア半径	2.4 mm	X	Y
芯径	φ17.0 mm	0	0.0000
端点距離	8.5 mm	0.2	1.67332
曲率	0.142857	0.4	2.38432
曲率半径	7 mm	0.6	2.63275
け-長径	5.16 mm	0.8	2.84804
		1.0	3.01657
		1.2	3.14078
		1.4	3.2189
		1.6	3.25054
		1.8	3.24998
		2.0	3.21903
		2.2	3.15976
		2.4	3.07551
		2.6	2.96951
		2.8	2.84599
		3.0	2.70741
		3.2	2.55823
		3.4	2.40275
		3.6	2.24528
		3.8	2.09033
		4.0	1.93815
		4.2	1.78818
		4.4	1.64067
		4.6	1.49601
		4.8	1.35461
		5.0	1.21663
		5.2	1.08282
		5.4	0.95383
		5.6	0.82977
		5.8	0.71104
		6.0	0.59751

$$Y = \frac{c \cdot X^2}{2}$$

c : 曲率 (= 1 / 曲率半径)

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶H05B 41/29
41/392

識別記号

庁内整理番号

FI

H05B 41/29
41/392

技術表示箇所

Z
Z